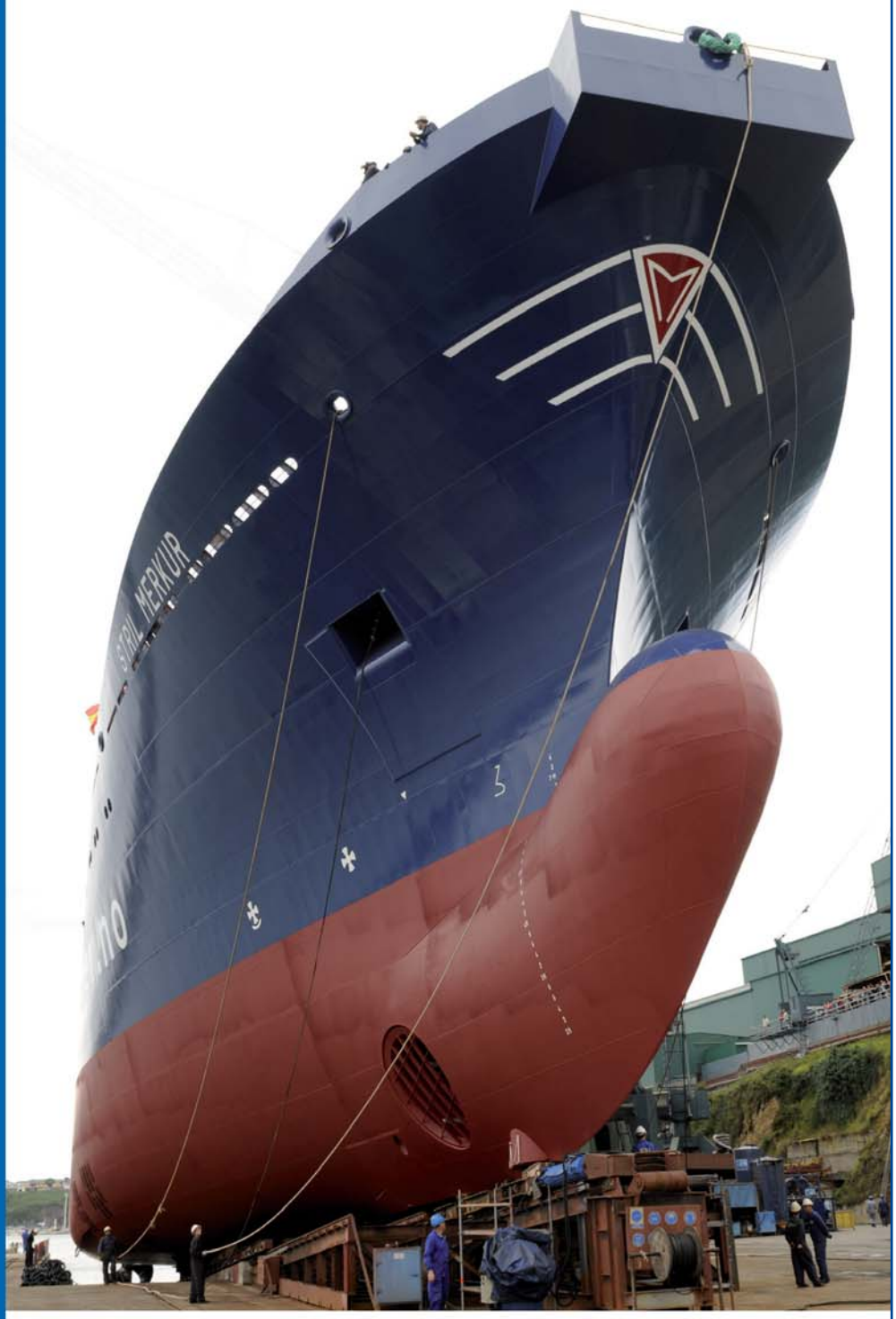
año LXXIX • nº 884

INGENIERIA NAVAL

septiembre 2010

Revista del sector Marítimo

ASTILLEROS GONDAN
SHIPBUILDERS • SPAIN



www.gondan.com

"STRIL MERKUR" Owner: Simon Møkster Shipping AS
Type: VS 482 II FSV

- Multipurpose Field Support / Standby Vessel
- 97,50 m LOA by 19, m Beam , 21,50 Kn
- Delivery July 2011

marina mercante • puertos

DESOXIDANTE
®FERRONET

FERRONET

- Eliminador de óxido
- No erosiona las superficies metálicas
- No daña la pintura
- Antialga y bactericida.

- *Oxide eliminator*
- *It does not erode the metallic surfaces*
- *It does not damage the painting*
- *Antiseaweed and bactericidal.*

Exija la garantía FERRONET

MINEA®

Tel. 972 23 26 11 • GIRONA (España)

ACCO TRADE

Techos
Danacoustic
MARINE CEILINGS

ACCO - TRADE

C/ Teruel, 3
28230 Las Rozas. Madrid
Tlf.: 91 710 39 60
Fax: 91 710 35 91
www.acco-trade.com
info@acco-trade.com

Renotech Oy
Acrobatados y cortatiros

Sistemas de Habilitación
NORAC
MARINE INTERIOR SYSTEMS

FIPRO
FIRE PROTECTION
Paneles de vermiculita

Tejidos ignífugos
TUSSY XXI

BERGAFLEX
Persianas

Ornamentación
Formglas

SAINT-GOBAIN
MARINE APPLICATIONS
Cristales Ventanas

LiteCore
Paneles ultra-ligeros

Losetas exteriores
bergo

Sika
INDUSTRY

ulster
Moquetas

POLYFLOR
COVERING THE WORLD
Pavimentos vinílicos

Subpavimentos
Sikafloor Marine

CUFADAN
MARINE

alu
DESIGN & SERVICES
Sillones Puente

Star
sistemas de descanso
Colchones ignífugos

Cocinas y Lavandería
BEHA HEDO
INDUSTRIER A/S

Módulos de Aseo
NORAC
MARINE INTERIOR SYSTEMS

Especialistas en materiales Ignífugos, Acústicos y Ligeros

POR UN TRANSPORTE MARÍTIMO
MAS SEGURO Y SOSTENIBLE

APOSTAMOS POR LA INNOVACIÓN

Puertos del Estado es pionero en el análisis y prospección del medio físico marino. Con modernas redes de medida y previsión de parámetros climáticos, correntímetros, y un extenso elenco de recomendaciones para obras marítimas, podemos satisfacer todos los requerimientos de calidad y seguridad que exige la planificación y la logística del transporte marítimo y sus infraestructuras.

En *www.puertos.es* podrá ampliar la información que necesite para su actividad comercial en nuestros puertos y sobre las 28 Autoridades Portuarias que los gestionan.

Puertos del Estado

www.puertos.es

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

ACORTAMOS DISTANCIAS. **ACERCAMOS PERSONAS.**

www.fomento.es

sumario

INGENIERIA NAVAL
año LXXIX • n.º 884
septiembre 2010

6 website / *website*

7 editorial / *editorial comment*

9 sector marítimo.coyuntura / *shipping and shipbuilding news*

22 entrevista / *interview*

25 puertos / *harbours*

41 construcción naval / *shipbuilding*

• Botadura del buque ferry *Volcán del Teide*.

54 pesca / *fishing*

57 noticias / *news*

67 náutica / *plasure crafts*

69 electrónica / *electronics*

71 nuestras instituciones / *our institutions*

• Actos de celebración de la fiesta de la Virgen del Carmen.

78 congresos / *congresses*

82 historia / *history*

• Todos los Ingenieros Generales de Marina acaban su mandato dimitiendo. Un caso inaudito en la historia española. J. M. Sánchez Carrión.

86 nuestros mayores / *our elders*

92 hace 50 años / *50 years ago*

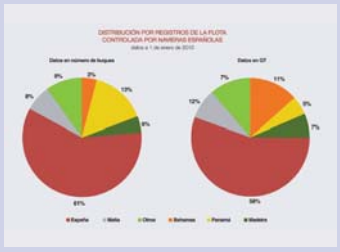
93 publicaciones / *publications*

94 artículo técnico / *technical articles*

• Estudio de aplicación de la canalización eléctrica prefabricada en buques mercantes. D. Rueda Roca, M. Santiago Rico.

105 agenda / *agenda*

108 clasificados / *directory*



19

Resumen del informe "Marina Mercante y transporte marítimo 2009/2010" publicado por ANAVE.

35

Presencia de las olas gigantes (*freak waves*) en las costas españolas. M. de Alfonso Alonso-Muñoyerro.

77

Visado Colegial de Trabajos Profesionales.

ASTILLEROS GONDAN

Consejo Técnico Asesor

D. Francisco de Bartolomé Guijosa
D. Manuel Carlier de Lavalle
D. Diego Colón de Carvajal Gorosabel
D. Francisco Fernández González
D. Luis Francisco García de España
D. Víctor González
D. Rafael Gutiérrez Fraile
D. José María de Juan-García Aguado
D. José Antonio Lagares Fernández
D. Nandi Lorensu Jaesuria
D. Agustín Montes Martín
D. Francisco Javier del Moral Hernández
D. Miguel Ángel Palencia Herrero
D. Gonzalo Pérez Gómez
D. Mariano Pérez Sobrino
D. Gerardo Polo Sánchez
D. José Ignacio de Ramón Martínez
D. José María Sánchez Carrión
D. Pedro Suárez Sánchez
D. Jesús Valle Cabezas
D. Fernando Yllescas Ortiz

próximo número / *comming issue*

Electrónica y Automación naval. I+D+i Buques de Guerra. Náutica. Barcos de Vigilancia, Salvamento y Lucha Anticontaminación. / *Shipping Electronics and Automation. R & D &i. Warships. Pleasure crafts. Suveillance, Rescue and Antipollution ships.*

www.ingenierianaval.eu

www.servicehistorique.sga.defense.gouv.fr

En esta ocasión destacamos el portal de internet del Servicio Histórico del Ministerio de Defensa (SHD), es decir, el centro de archivos del Ministerio de Defensa francés. Este servicio, creado en el 2005, se encarga del control, la recopilación, la conservación y la difusión de los archivos del Ministerio de Defensa, además de realizar trabajos relacionados con la historia de la defensa. El Servicio Histórico del Ministerio de Defensa comprende el Centro Histórico de Archivos (con sede en Vincennes, Cherburgo, Brest, Lorient, Rochefort, Tolón, Caen, Le Blanc y Fontainebleau), el Centro de Archivos de Armamento y Personal (con sede en Châtellerault), un departamento administrativo y financiero, y una división de apoyo logístico.

Esta página de inicio permite ser cargada en tres idiomas diferentes; ingles, español y francés. La información general de cada uno de los apartados principales en los que está dividida esta página (quiénes son, documentos y publicaciones, consulta de documentos y servicios a distancia) está disponible en estos tres idiomas, sin embargo, si se quiere acceder a cualquiera de los contenidos, tan sólo estarán disponibles en francés, encontrándose los links de acceso dentro de cada uno de los apartado mencionados.

En el apartado "Consultar en línea" de "Documentos y publicaciones" permite el acceso a guías, directorios y catálogos para buscar archivos y colecciones de biblioteca que se conservan en el SHD, además de archivos, revistas y libros ofrecidos por otras instituciones. Una vez dentro, encontraremos dichos recursos divididos por categorías; revistas, anuarios, cartas, documentos, fotografías, catálogos de insignias, documentos legislativos, etc. De todo esto destacamos, como no sería menos, los apartados relacionados directamente con la historia naval francesa; *Historique d'unitès, de formations et d'ètablissements militaires y Sciences et techniques militaires*.

En el primero de ellos, se puede acceder a la colección de fichas de barcos de guerra americanos del Naval Historical Center, a la colección de fichas barcos desarmados pertenecientes a la marina francesa desde 1940 al 2008 y a la colección de fichas de los buques en servicio de la marina francesa, aunque incompleto la primera de ellas, cada ficha recopila la historia del buque, sus características técnicas y los nombres de algunos de sus comandantes. También se puede acceder al libro de historia de la academia de marinos francesa, de Alf. Doneaud Plan, y al libro de historia de la revolución francesa en los puertos más relevantes de la época, por Oscar Havard. Así mismos, nos encontramos con otra colección de fichas de buques de guerra ingleses desde la mitad del s. XVIII hasta el año 1840, pudiéndose consultar en ellas las fechas de construcción, botadura, características técnicas, información de cada una de las misiones encomendadas, sus comandantes, etc. Finalmente, nos encontramos con la publicación, escaneada, en la que se describen desde 1792 hasta 1802, uno a uno, cada uno de los ejércitos creados, con fechas de los actos gubernamentales de su creación, etc.

En el otro apartado denominado *Sciences et techniques militaires*, se accede al link de la página de la European Cultural Heritage Online, para acceder a obras antiguas relacionadas con la arquitectura naval (concepción, métodos de construcción y maniobra de buques, etc). Se ha dispuesto el acceso a los dos volúmenes de la publicación de M. Paris sobre el hallazgo de diversos buques durante las campañas realizadas por el autor. También se puede consultar vía online, el diccionario de términos empleados en la marina hasta el sXIX. Finalmente, se puede acceder libremente a los planos de 421 buques franceses construidos entre 1884 y los años sesenta, y a los planos de los buques construidos entre 1936 y 1972, aproximadamente 19.000, que incluyen proyectos, anteproyectos, etc. que forman parte del Centro de Archivos de Armamento y Personal, en Châtellerault, complementados algunos con fotografías. En la dirección: **http://tinyurl.com/yfaevh**, se accede directamente a este listado.

año LXXIX • N.º 884
INGENIERIA NAVAL
septiembre 2010

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.
Silvia Borreguero Nieto, I.N. (Secretaria)
Ángel Díaz-Munio Roviralta, Dr. 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@iies.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

Los Puertos, claves para la economía

España ocupa un lugar destacado en el concierto internacional como país desarrollado, lugar que no siempre concuerda con su situación en relación con el conjunto del sector marítimo en el que estamos muy atrás comparados con los países a los que queremos acercarnos, e incluso con otros de menor desarrollo.

España es geográficamente un país marítimo, y geopolíticamente en Europa, un país periférico, lo que representa claramente una "debilidad" terrestre y debería constituir una "fortaleza" marítima. Pero parece que esto no se explota convenientemente. Se trata del país de la Unión Europea que cuenta con mayor longitud de costa (8.000 km), lo cual, unido a su situación geográfica próxima al eje de importantes rutas marítimas, está produciendo su afianzamiento progresivo como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del Sur de Europa.

Esto se comprobó, durante el año pasado, en el que 25 millones de personas y 412 millones de toneladas de mercancías pasaron por las instalaciones portuarias españolas, y cerca del 50% de nuestras exportaciones y del 80% de las importaciones se realizaron por vía marítima, así como el 15% del flujo comercial interno.

Si en el mes de junio recordábamos que el sector marítimo español, en su conjunto, representa un valor añadido bruto sobre el total de la economía de un 7,2% y un 5,8% del empleo; la actividad directa, indirecta e inducida del Sistema Portuario representa el 1,1% del PIB nacional (20% del PIB del sector del transporte) y genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.

La evolución de determinados tráficos portuarios refleja la posición competitiva de los puertos españoles en el mercado del transporte marítimo. Así, el cierre provisional de 2009 muestra un tráfico total superior a los 412 millones de toneladas, distribuidos de la siguiente manera: 176,1 millones de mercancía general, 143,3 millones de toneladas de graneles líquidos, 79,2 millones de graneles sólidos y 13,8 millones de otros tráficos. El tráfico de contenedores ha superado los 11,7 millones de TEU.

Además, los analistas dicen que esa cifra seguirá aumentando, ya que las previsiones apuntan a que el crecimiento mundial de portacontenedores en 2011 aumente un 10,9% aunque el crecimiento de la flota sea un poco menor que el esperado.

Por otro lado, el Congreso ha aprobado la Ley de Puertos que proporciona una mayor autonomía en la gestión y un control económico-financiero distinto del existente en la hasta el momento. La ley bonifica la productividad y las buenas prácticas, a la vez que contempla una mayor libertad tarifaria, ya que las Autoridades Portuarias podrán fijaer sus propias tasas, al igual que ocurre en el resto de puertos Europeos.

Fe de erratas

- En el artículo publicado en la sección "sector marítimo. coyuntura" titulado "Construcción naval: Tres de Asia lo dominan todo ¿Alguien se ha preguntado qué hay detrás y qué pasa? Recuperación, ¿pero de qué forma?", en el número 883 de esta publicación, las cifras mostradas en la "Tabla 5. Comparación flota existente-cartera de pedidos por tipos de buques" de *Car carriers* y *Ferries* debía aparecer: *Car carriers* > 5000 tpm. Mill. coches; Flota: 2,97 y Cartera: 0,87 y *Ferries* (Mgt); Flota: 13,9 y Cartera: 0,84.

- El artículo publicado en la sección "nuestras instituciones" pose una foto en cuyo pie de pagina aparece "D. José Esteban Pérez, Presidente de AINE; D. Miguel Moreno, Director de Gestión de AINE/COIN; Dña. Mª Carmen Rojo; D. Luis Vilches, Decano del COIN; D. Gerardo Polo; D. Luis Arias; Dña. Mª Consuelo Lorensu." debiendo haberse publicado "D. José Esteban Pérez, Presidente de AINE; D. Miguel Moreno, Director de Gestión de AINE/COIN; Dña. Mª Carmen Rojo; D. Luis Vilches, Decano del COIN; D. Gerardo Polo; D. Luis Arias; Dña. Mª del Carmen Ruiz."

La evolución según Darwin ?

Longevidad

La evolución según MTU

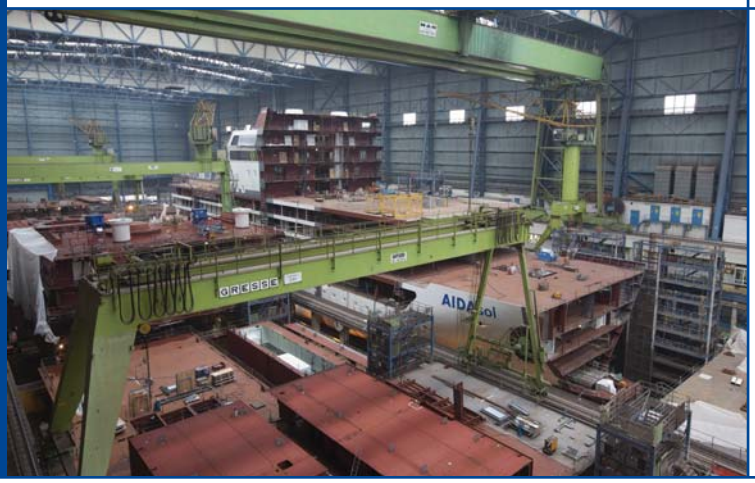
Longevidad

A TOGNUM GROUP BRAND

MTU FRIEDRICHSHAFEN se establece en España bajo la denominación de MTU IBÉRICA en el año 2009.
Todo el conocimiento, experiencia y rigor, fruto de los 100 años que hemos celebrado, se aplican ahora al mercado español de una forma directa y con vocación de servicio.

MTU Ibérica

C / Copérnico 26 - 28 - 28823 COSLADA, Madrid - Spain
Teléfono: +34 91 485 19 00 - Fax Dirección: +34 91 674 60 89
e-mail: agata.dudek@mtu-online.com



La construcción naval europea se prepara (o no) para lo que viene

Uno de los astilleros más emblemáticos de la industria de la construcción naval europea se encamina a su cierre definitivo.

El consejo de administración del astillero danés Odense Steel Shipyard, propiedad de AP Möller, ha tomado la decisión de abandonar el negocio de construcción naval en 2012, cuando haya entregado los buques que en este momento constituyen su cartera de pedidos: cinco bulkcarriers tipo *capesize*, siete Ro-Ros y tres fragatas para la armada danesa.

La decisión ha sido tomada debido a la incapacidad de la compañía para obtener contratos de nuevas construcciones en condiciones comercialmente rentables, derivada de la caída del mercado en la crisis actual, combinada con la agresividad de países como China, en donde el crecimiento de su industria de construcción naval es un objetivo político, y en el caso de sus astilleros estatales, los resultados económicos no son en absoluto relevante, en la carrera iniciada para conseguir el primer puesto en la construcción naval mundial.

Bien es cierto que un gran número de astilleros de la RP de China se enfrentan a situaciones que probablemente terminarán en su cierre, debido a la situación provocada por los contratos especulativos de muchos armadores y la imposibilidad de obtener garantía de buen fin por parte de los astilleros, (en su mayoría de los denominados *"greenfield shipyards"*, es decir, astilleros cuya planta dependía en su terminación de la financiación de la banca y de los primeros pagos de los contratos de construcción por parte de los armadores), como ya se ha descrito en números anteriores de esta Revista.

Pero el conjunto de situaciones creadas ha tenido como resultado el deterioro del mercado porque en cualquier caso, la capacidad de oferta de los astilleros de nuevas construcciones en el mundo, excede claramente de las necesidades reales de flota nueva, en un ambiente de demanda prácticamente inexistente.

Las pérdidas acumuladas por AP Möller en la primera mitad del año en curso han sumado

Tabla 0. Indicadores significativos por países

Países	BC/h	BCC/h	BCC % PIB	PIB 09	PIB 10*	P. Ind (%)	Des (%)
España	–1.716	–1.862	–4,4	–3,6	–0,4	3,1	20
EEUU	–1.928	–1.276	–3,1	–2,5	3	8,2	9,5
Japón	643	1.379	3,3	–5,3	3,2	17	5,3
China	130	211	4,2	8,7	9,9	13,4	9,6
Francia	–975	–814	–2	–2,2	1,4	5,7	10
Alemania	2.561	2.220	5,2	–4,9	1,9	10,8	7,6
R. Unido	–2.209	–551	–1,4	–1,6	1,4	1,3	7,8
Italia	–294	–1.157	–2,7	–2,9	1	8,2	8,5
Corea Sur	827	672	3	5,2	5,9	16,9	3,5
India	–66	–23	–1,7	6,5	8	7,1	10,7
Brasil	89	–89	–2,7	5,1	7,8	11,1	7

Otros indicadores económicos		2007	2008	2009	2010*
Moneda	Euro/USA	1,46	1,41	1,42	1,29
	Japón/USA	114,15	90,67	91,79	87,4
	China/USA	7,3	6,84	6,83	6,78
	Corea S/USA	931	1.366	1.164	1.202
Tasa interés	Euro	3,9	3,8	1,2	1
	USA	8,1	5,1	3,3	3,3
	Japón	1,8	1,8	1,5	1,5
Inflación**	Euro	2,6	3,9	1	2,4
	USA	2,9	3,9	–0,4	2
	Japón	0,1	1,4	–1,3	–0,9
Precio petróleo Brent $/barl		72,29	98,67	60,93	74,96
Precio acero plancha, $/tm		643	1.118	707	750

Indicadores por países: rojo sube respecto al mes anterior. Verde, empeora. Negro, permanece.
Fuentes: The Economist, ONU y elab. propia.
BCC/h: Balanza por c.corriente/habitante.
Des%: Desempleo.
BC/h: balanza comercial por habitante.
P.Ind %: Variación de la producción industrial en cómputo anual.
PIB: Producto interior bruto.
(*) Previsión 2010. Previsión de junio 2010.
Otras fuentes: Clrarkson. Pacific Exchange.

Tabla 1. Parámetros clave en nuevas construcciones

	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010
Contratos (tpm x 10^6)	45,4	52,8	117,2	103,9	93,6	262,4	153,6	33,3	46,3
Contratos (gt x 10^6)	29,9	34,4	77,8	73,5	67,5	166,1	90,5	18,1	26,1
Contratos (cgt x 10^6)	18,8	21	45,4	47	40	87,2	42,6	7,9	12,2
Inversión ($ x 109)	24,4	22,7	60	90,5	110,5	249,3	138	17,9	22,8
Inversión en ($ / tpm)	537,4	430	512	742	1.180	948	896	537	492
Inversión en ($ / gt)	816	659,9	771,2	1.049	1.637	1.500	1.525	989	874
Inversión en ($ / cgt)	1.298	1.081	1.321,6	1.640,4	2.750	2.862	3.240	2.265	1.868
Variación precio tpm**		–20%	19%	45%	49%	2,00%	–5,00%	–40,00%	–9%
Variación precio cgt**		–17%	22%	24%	66%	–19,00%	11,00%	–30,00%	–18%
Entregas (tpm x 10^6)	45,6	49,5	55	61,4	70,3	80,5	89,1	115,1	69,4
Contratos/Entregas (tpm)	0,99	1,06	2,13	1,7	1,33	3,3	1,7	0,29	0,67
Contratos/Entregas (cgt)	0,98	1	2,04	1,9	1,5	2,5	1,05	0,18	0,52
Cartera de pedidos (tpm x 10^6)	112,4	115,6	177,3	220,2	241	524,4	584	517,6	497,4
Cartera de pedidos (cgt x 10^6)	47,7	47,7	70,9	93,4	103,4	188,2	189,2	159,7	149,8
Desguace (tpm x 10^6)	28,3	28,7	27,1	10,6	5,8	5,4	13,4	31,4	13,5
Edad media. (nº de buques)			27	28,6	29,8	30,3	30,3	29	28,3
Precio desguace $/tpr (indicativo)			325/400	400/480	300/380	570/630	205/260	320/360	350/400
Buques amarrados (Mtpm)***				2,82	0,88	0,94	1,71	3,2	14,6

tpr= ton. peso en rosca
(*) Fin de junio 2010
(**) Precios promedio con relación al año precedente.
(***) Petroleros(incl. Productos y químicos) y *bulkcarriers*.
Fuente: LLP, Clarkson, Fearnley y elaboración propia.
Cifras en rojo suponen "récords".
Corrección: Desde 2005, además de petroleros, *bulkcarriers*, gaseros y portacontenedores, se incluyen ferries, cruceros, offshore y otros.

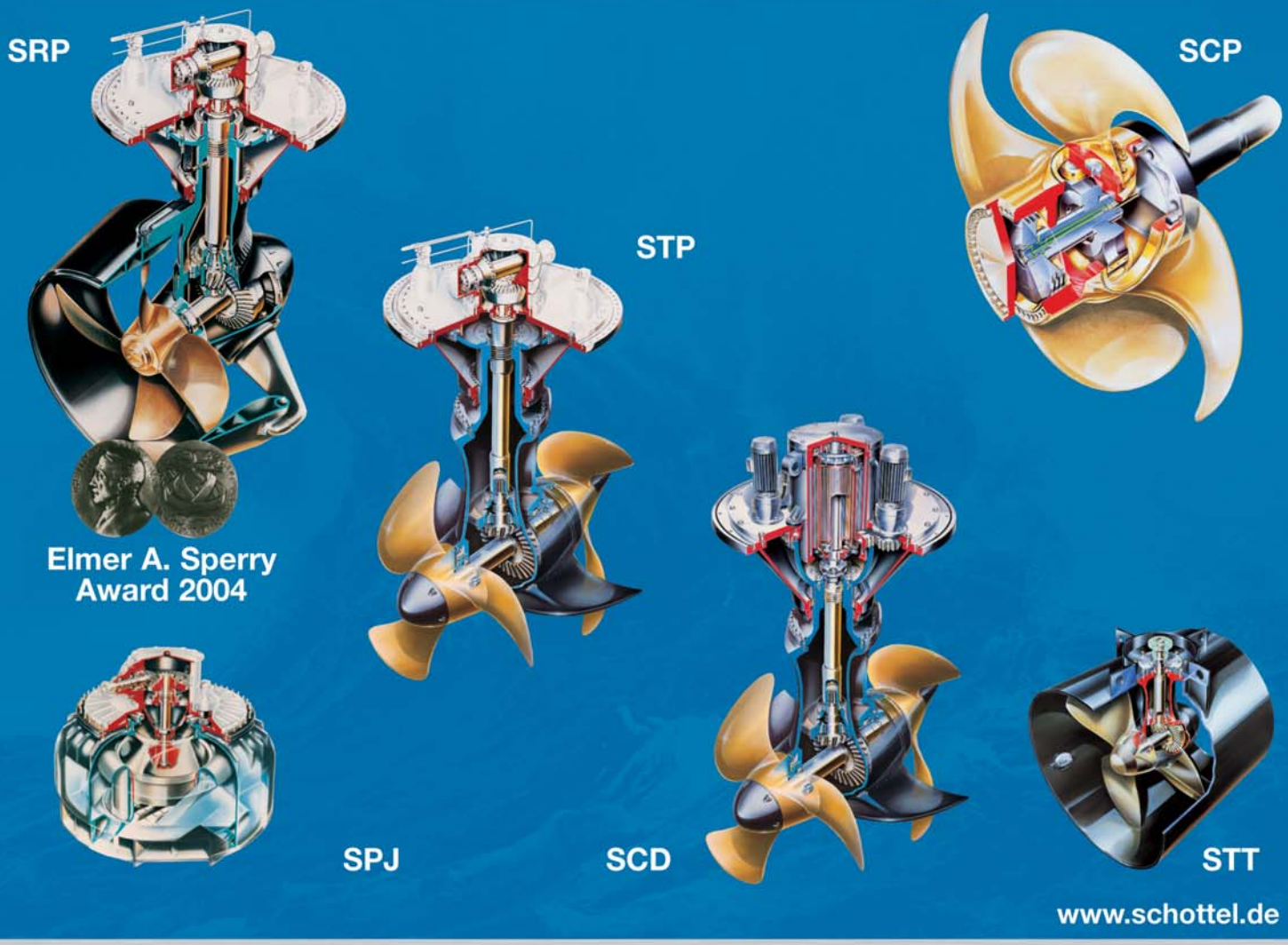
Tabla 2. Precios de Nuevas construcciones en MUS$

	2004	2005	2006	2007	2008 (dic)	2009 (dic)	2010 (ene)	2010 (mar)	2010 (abr)	2010 (may)	2010 (jun)
Petroleros											
VLCC (300.000 tpm)	107/110	120/120	129/129	145/146	150/151	100/101	98/99	97/98	99/101	102/102	104/105
Suezmax (150.000 tpm)	68/71	69/71	80/81	90/90	91/92	62/63	59/61	62/63	65/66	67/68	67/68
Aframax (110.000 tpm)	58/59	58/59	65/66	72/73	75/77	49/50	49/50	51/52	53/55	56/57	57/58
Panamax (70.000 tpm)	47/48	49/50	56/59	62/63	57/62	40/45	42/45	42/45	45/46	45/46	45/46
Handy (47.000 tpm)	40/40	43/43	47/47	52/53	47/48	34/35	34/35	33/34	34/35	35/36	35/36
Graneleros											
Capesize (170.000 tpm)	63/64	59/59	68/68	97/97	88/89	53/56	53/56	56/56	57/59	57/59	59/60
Panamax (75.000 tpm)	36/36	35/36	40/40	54/55	46/47	34/35	34/35	34/35	34/35	34/35	34/35
Handymax (51.000 tpm)	30/30	30/31	36/37	47/48	42/42	30/30	30/30	30/31	30/31	30/31	31/32
Handy (30.000 tpm)	23/27	25/28	28/31	35/39	32/34	24/25	24/25	25/26	26/27	26/27	26/27
Portacontenedores											
1.000 teu	22/22	23/ 23	22/23	27/28	25/28	19/20	19/20	19/20	20/21	20/21	20/21
3.500 teu	52/52	52/53	56/57	64/65	60/62	36/37	36/37	36/37	39/41	39/41	42/43
6.200 teu	91/92	91/94	101/102	105/106	100/102	66/67	66/67	66/67	66/67	66/67	66/67
8.000 teu	–	–	–	160/160	129/130	85/86	85/86	85/86	86/87	86/87	87/88
12.000 teu						140/140	140/140	140/140	140/140	140/140	S/D
Gaseros											
LNG (160.000 m^3)*	180/185	205/205	220/220	220/220	245/245	211/212	211/212	211/212	206/208	200/200	200/200
LPG (78.000 m^3)	81/83	89/90	92/93	93/93	90/90	72/72	70/71	69/70	70/71	70/71	71/72
Ro-Ro											
1.200-1.300	33/33	33/33	38/39	47/48	42/43	43/44	43/44	39/40	39/40	39/40	36/37
2.300-2.700	46/46	48/50	55/56	68/69	59/60	64/65	64/65	58/59	58/59	57/58	53/54

(*)Antes de 2006, 135.000 m^3
Datos final junio 2010. Fuentes: Clarkson, Fearnleys, elab. Propia.
Verde = baja. Rojo = sube. Negro = permanece. (respecto mes anterior)
2ª mano = promedio.

SCHOTTEL para el mundo naval

EL EQUIPO QUE TE MERECES



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

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

SCHOTTEL

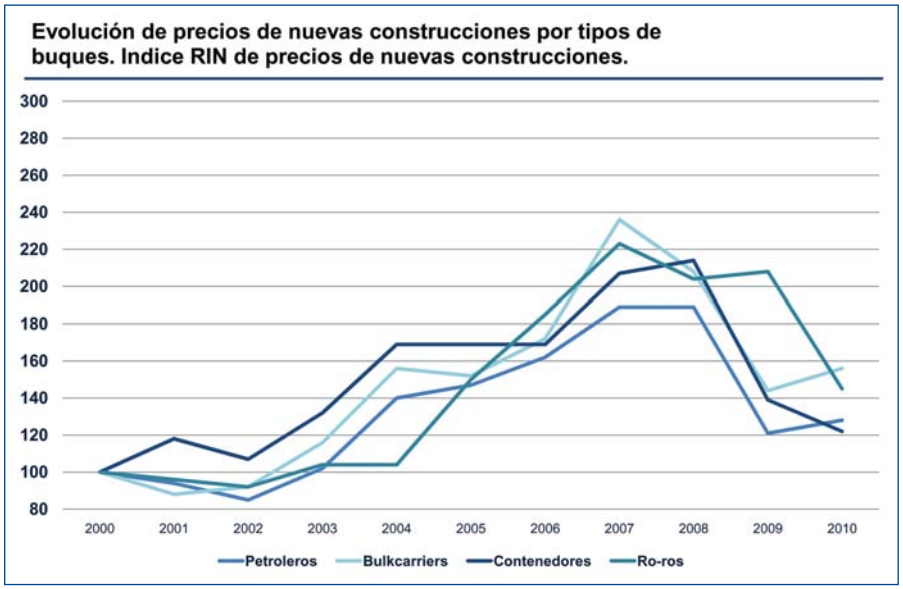


Figura 1. El Índice RIN se calcula sobre un promedio de los precios que aparecen en la Tabla 2, para los tipos de buques que aparecen en ella
Año 2010: fin de junio

la cantidad de 540 M$, y el astillero, que siempre apostó por mantenerse en los segmentos de mercado que habían ido pasando al dominio de los países del Extremo Oriente, ha visto cómo, cuando su dueño, propietario también de uno de los grupos navieros más importantes del mundo en variados tráficos (Maerks) ha dejado de encargar buques, le era imposible competir como les había sucedido a otros astilleros europeos.

El astillero que el grupo compró en Estonia, Baltija Shipyard, está a la venta, por las mismas razones de imposibilidad de competir, aunque fuera realmente una instalación industrialmente subsidiaria del astillero de Odense.

Con todas estas noticias, Dinamarca prácticamente desaparece como país europeo constructor naval de primera fila, y continúa la descapitalización industrial de este sector en Europa.

Sin salirnos del Báltico, el caso de Polonia sigue siendo un verdadero quebradero de cabeza para la política sectorial que la Comisión Europea ha pretendido practicar. El viejo astillero de Gdansk es ahora propiedad de un conglomerado siderúrgico industrial ucraniano, mientras que los astilleros da Gdynia y Stetetin parecen haber sido adquiridos por una desconocida firma registrada en el Caribe Offshore que representa intereses del Medio Oriente.

Varios astilleros alemanes amenazan quiebra, y en medio de este maremágnum la Comisión Europea convoca, a mediados de septiembre, una reunión organizada por su Vicepresidente Verheugen, con figuras clave de la industria de la construcción naval europea, (no más de treinta asistentes), para ver qué hacer.

¿Qué va sucediendo en el mundo mientras tanto?

En el único foro en el que se discuten en el mundo los problemas de carácter internacional de la construcción naval, que resulta ser la OCDE, en su Grupo de Construcción Naval, (WP 6), se vuelve a intentar re-emprender negociaciones para ver de llegar a un acuerdo que evite la competencia desleal.

Tras contactos informales organizados por el Presidente del WP 6, (el embajador noruego en la OCDE), parecía que la cosa podría tener un cierto cariz positivo.

Sin embargo, en la sesión del Grupo el pasado 9 de julio, los representantes de Corea sorprendieron al resto de los participantes al establecer su duda de que existiera algún factor

Tabla 4. Clasificación por cartera de pedidos en cgt x 10^6

1 R P China	53,3
2 Corea del Sur	49,3
3 Japón	25
4 Filipinas	3,1
5 Vietnam	2,2
6 India	2,1
7 Italia	1,6
8 Brasil	1,6
9 Alemania	1,5
10 Taiwan	1,2
11 Turquía	1,1
12 Rumanía	0,9
13 Holanda	0,7
14 USA	0,7
15 Noruega	0,7
16 España	0,6
17 Croacia	0,6
18 Polonia	0,3
19 Finlandia	0,3
20 Francia	0,3
21 Dinamarca	0,1
++ Resto	2,6

Datos, fin de junio 2010
Fuente: Clarkson RS y elab. propia.

Tabla 3. Cartera de pedidos, contratos y entregas. En Mcgt y M$

	Contratación	Entregas	Contratación/ Entregas	Cartera de pedidos 06	2007	2008	2009	2010	Cartera M$	Contratos M$	Entregas M$
Corea del sur	4,6	17,6	0,26	45,4	64,4	67,4	52,8	49,3	155.500	6.400	18.300
Japón	0,5	9,3	0,05	33,5	30,3	32,2	28	25	67.400	500	9.300
China	5	19	0,26	31,4	52,4	60,9	55,4	53,2	129.800	6.400	14.300
Europa*	0,8	4,6	0,17	19,8	19,3	17,3	11,1	9,7	35.600	2.000	6.400
Mundo**	12,2	53,1	0,23	139	178,2	192	159,7	149,8	419.800	17.300	49.400

Carteras al final de cada año salvo 2010, final de junio.
Carteras/contratos millones de $, 2010 fin de junio.
(*)Toda Europa, excluye buques de pasaje
(**) Total que incluye a los anteriores.
Fuente: Clarkson RS.

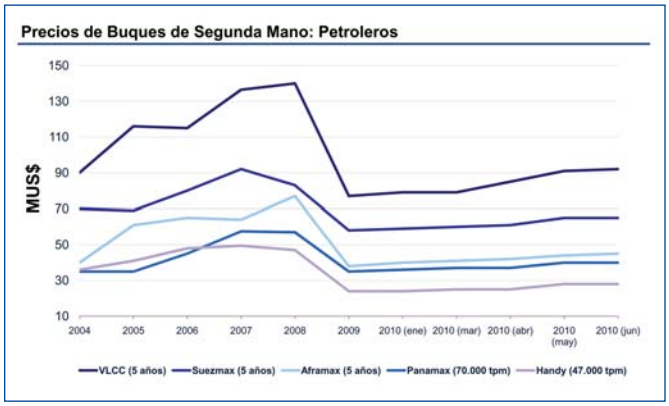


Figura 2a
Datos final junio 2010. Fuentes: Clarkson, Fearnleys, elab. propia.
2ª mano = promedio.

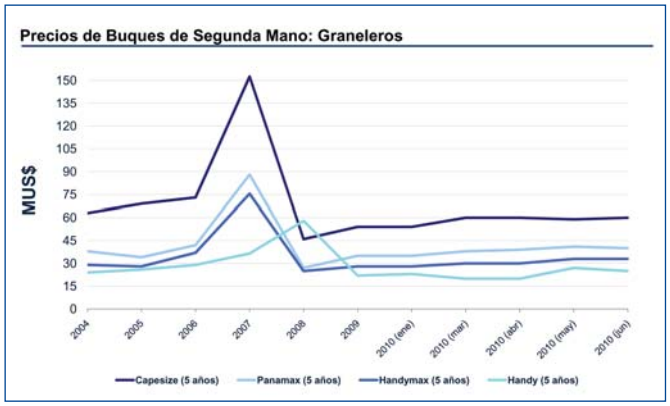


Figura 2b
Datos final junio 2010. Fuentes: Clarkson, Fearnleys, elab. propia.
2ª mano = promedio.

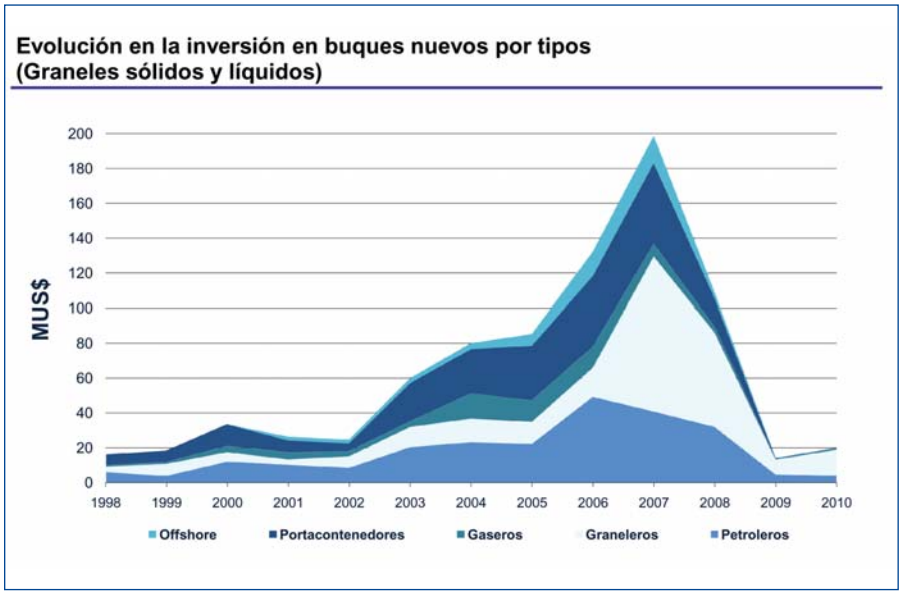


Figura 3
(*)Fin de junio 2010. Fuente: Clarkson
(En miles de millones de US$)

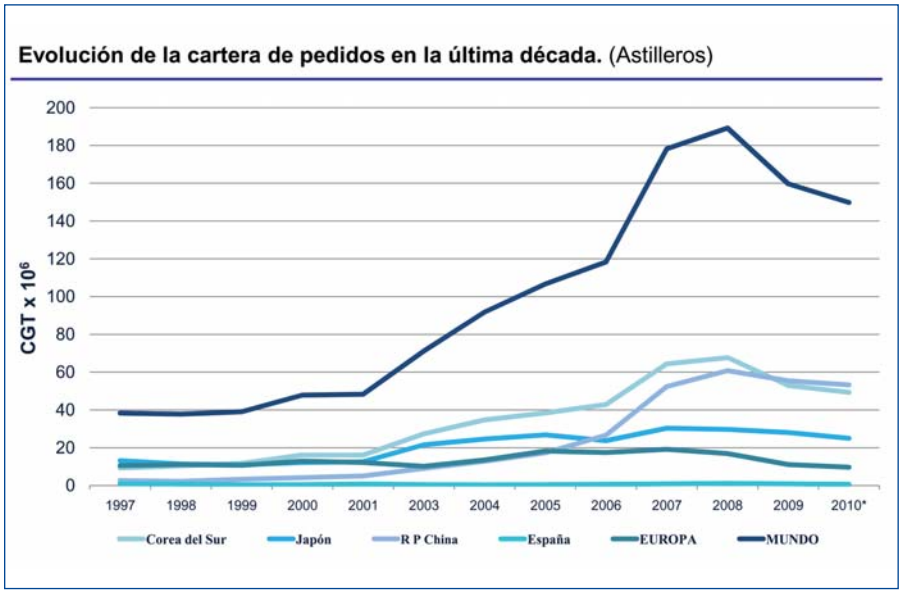


Figura 4
(*) Fin de junio2010.
Fuente: Clarkson R S.

Tabla 5. Comparación flota existente-cartera de pedidos por tipos de buques
Mtpm, salvo indicación distinta

Petroleros y productos. (incl. químicos)	
Flota	447,3
Cartera	124,3
Graneleros	
Flota	491,9
Cartera	297,5
LNG. (Mm³)	
Flota	49,8
Cartera	4,7
LPG. (Mm³)	
Flota	19,1
Cartera	1,9
Portacontenedores. (Mteu)	
Flota	13,5
Cartera	4
Carga general	
Flota	11,3
Cartera	1,36
Frigoríficos (Mpies³)	
Flota	297
Cartera	5,7
Multipropósitos. Mteu	
Flota	1,36
Cartera	0,39
Ro-Ro	
Flota	9,61
Cartera	1,2
Car carriers > 5.000 tpm. Mill. coches	
Flota	2,99
Cartera	0,84
Ferries (Mgt)	
Flota	13,9
Cartera	0,98
Offshore* 1.000 gt	
Flota	12,94
Cartera	2,62
Cruceros, Mill. camas	
Flota	409
Cartera	56
FPSO, Drill, etc. Mtpm	
Cartera	4,1
Otros	
Cartera	0,7

(*) Incluye HHTS, PSV/S y otros. No FPSO, Drill, etc
Sube. Baja. Permanece respecto mes anterior.
Datos en TPM salvo indicación distinta
Fuente Clarkson RS, y elab. propia
Fin de junio 2010.

Especialistas en producción y tratamiento de aguas a bordo

Heleno

MARINA TIERRA LOGÍSTICA

Polígono Industrial
Albresa
Avda. de Madrid 23
Nave 6
28340 VALDEMORO
(Madrid) **Spain**
T. **91 8095298**
F. **91 8952719**
heledec@heleno-espanola.com
www. heleno-espanola.com

Agente para España y Portugal

Village Marine Tec.

NALFLEET MARINE CHEMICALS

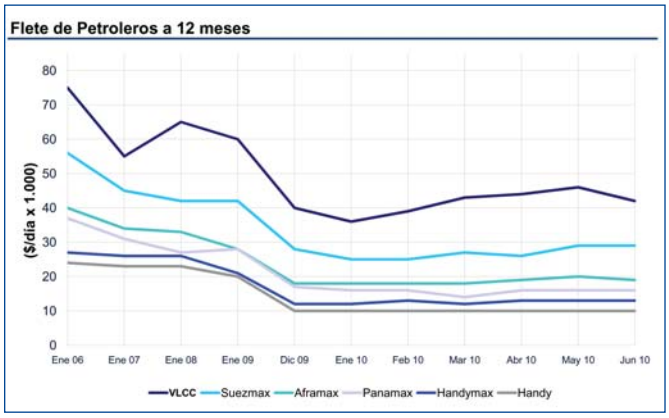


Figura 5a
Fuente: Fearnleys y elab. propia.

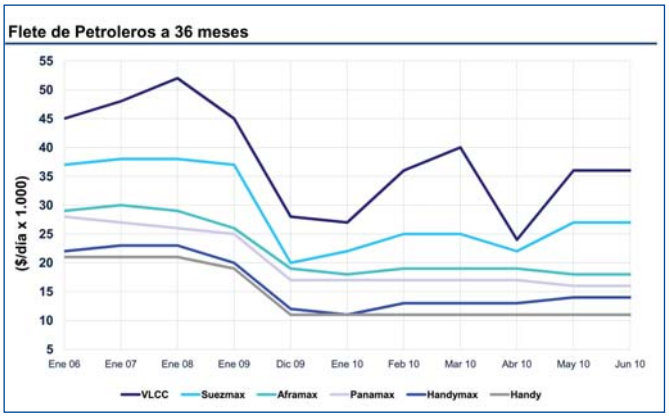


Figura 5b
Fuente: Fearnleys y elab. propia.

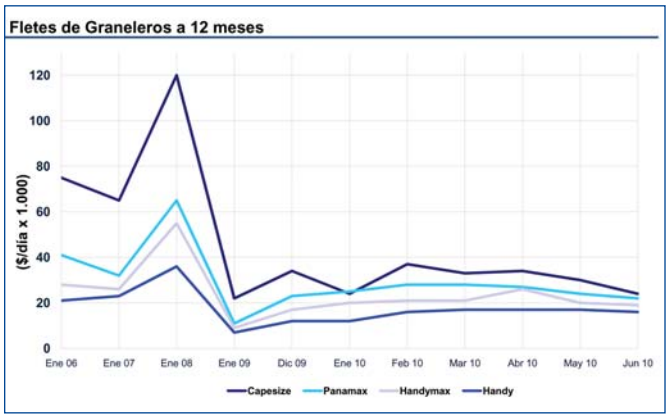


Figura 5c
Fuente: Fearnleys y elab. propia.

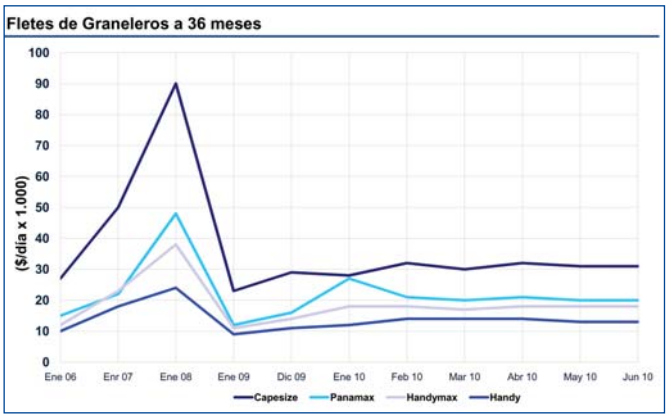


Figura 5d
Fuente: Fearnleys y elab. propia.

específico que provocara la distorsión del mercado. **Corea mantenía que el estado actual de las cosas es el producto de una situación económica mundial sin precedentes, y que consecuentemente con ese aserto, ningún Acuerdo sobre construcción naval, de ningún tipo, puede arreglar nada**.

No es ilógico interpretar esa postura de Corea como un intento de evitar cualquier situación que pudiera restringir o poner dificultades a decisiones políticas del Gobierno coreano sobre su propia industria de construcción naval.

En esta tesitura parece que se produjo una situación general de frustración entre los participantes, o al menos así parecieron manifestarlo, lo que claramente pone en peligro la continuidad, e incluso los intentos para tratar de iniciar conversaciones sobre la posibilidad de un Acuerdo sobre Condiciones Normales de Competencia en la industria de construcción naval entre los principales países productores.

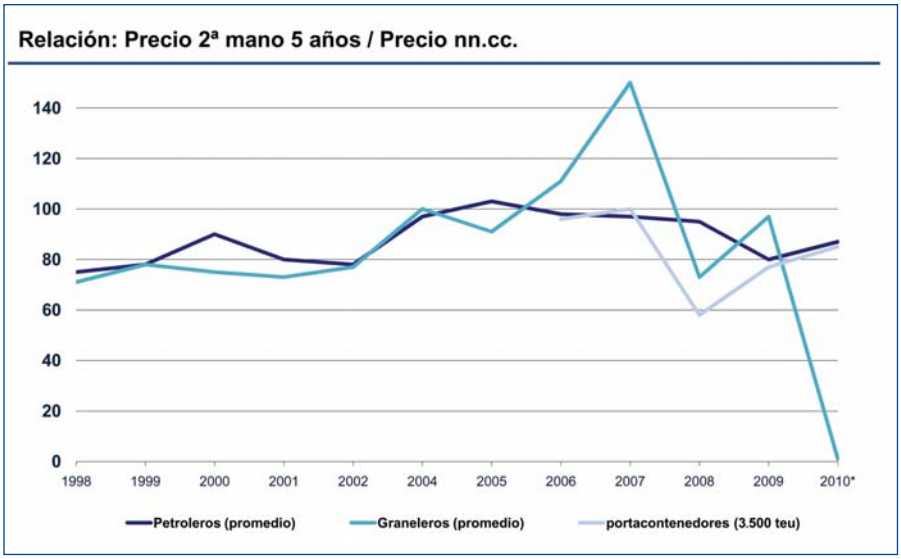


Figura 6
Precios a final de cada año.
(*)Fin de junio 2010.
Fuente: Elab. propia.

El Gobierno japonés, como siempre, ha hecho sugerencias alertando sobre el peligro de sobrecapacidad y exceso de oferta en la industria, mientras los astilleros europeos le piden a la Unión Europea que introduzca el asunto de la construcción naval en las conversaciones que la UE y Corea del Sur están manteniendo para la firma de un Acuerdo Comercial bilateral. Estas negociaciones están terminando, y no parece que la voluntad de la UE en este sentido pase de ser testimonial, ya que los Estados Miembros parecen no estar excesivamente interesados y el asunto de la construcción naval no parece estar incluido en la agenda de la negociación.

Como ya se ha descrito otras veces, la especial naturaleza de los buques desde el punto

Tabla 6. Inversión naviera por países de los armadores, en miles de millones de US $
15 primeros + España. En miles de millones de $

País	Valor de cartera de pedidos	Inversión 2008	Inversión 2009	Inversión 2010
Grecia	51,3	17	1,8	4,4
Alemania	44,2	15,8	0,7	0,2
Japón	34,1	6,7	0,3	1
China**	43,6	11,4	4,3	4,5
Noruega	22,2	5,1	0	0,6
USA	22,1	5,1	0,2	2,3
Corea	20,3	6,3	1,3	1,9
Italia	13,3	4,6	1,3	0,2
Dinamarca	12,1	7,5	0,1	0,2
Turquía	10,1	4,3	0,1	0,6
Francia	6,8	1,1	0	0,1
Taiwán	13,5	1,7	0,2	0,6
Israel	6,5	2,3	0	0,1
Singapur	7,9	2,2	0,2	0,5
Emiratos A.U	5,2	2,8	0	0,1
España	4,8	0,8	0,1	0
MUNDO	419,8	256,8	17,9	22,8

Fuente: Clarkson
Valores 2010. Fin de junio.
China** incluye Hong Kong

de vista de su compra y venta, sean nuevos o usados, hace que las transacciones no entren en los grupos que habitualmente constituyen los acuerdos comerciales en el seno de la Organización Mundial del Comercio, OMC.

En 1994 se finalizó tras cinco años de negociación, un acuerdo sobre construcción naval, con carácter internacional en el seno de la OCDE, entre la UE, Japón, Corea, Noruega y EE.UU. que nunca entró en vigor al no haber sido aprobado por los órganos legislativos de Estados Unidos, y consecuentemente, no haber sido ratificado por su Gobierno, cosa que los demás países habían hecho, aunque quizá alguno procedió así con la práctica seguridad de que EE.UU. no iba a ratificarlo.

En cualquier caso, la vigilancia del cumplimiento del acuerdo, en el caso de que éste hubiera entrado en vigor, era más que problemática. Se consensuó que la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento por parte de uno de los países firmantes, y una vez probado ante un Panel internacional que el buque construido se había contratado a un precio por debajo de su coste o utilizando artificios financieros que condujeran al mismo resultado, se podía sólo actuar sobre el producto, es decir, el buque en cuestión, como es normal en las prácticas comerciales habituales en el ámbito internacional.

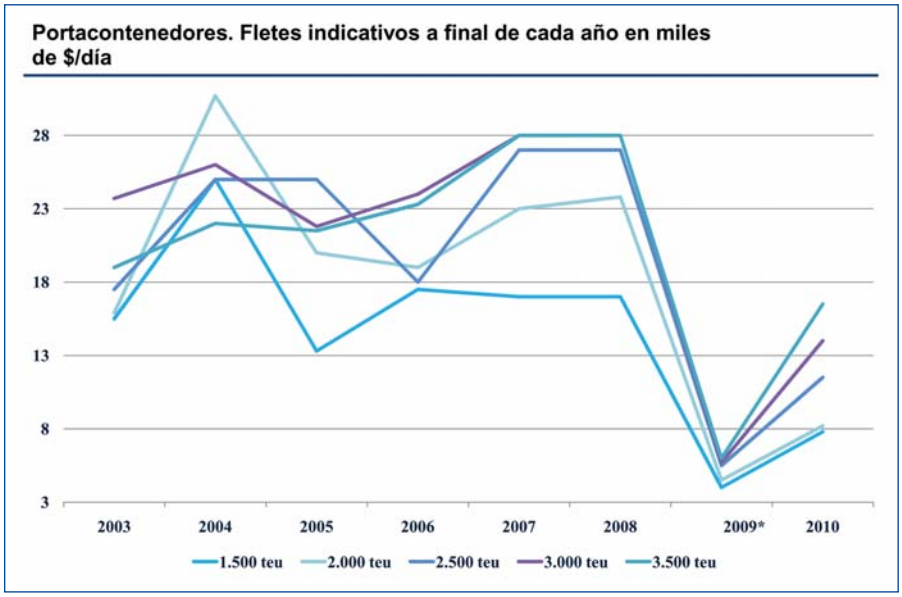


Figura 7
2010*: junio 2010, valores aproximados.
Considerados buques con y sin guías.
Fuentes: Harper Petersen, Clarkson y elab propia.

Pero por otra parte, las medidas a aplicar en su caso, sólo se pueden ejercer sobre productos no sólo fabricados, sino de propiedad de nacionales de los países firmantes del Acuerdo. La mayoría de los buques que se construyen se registran en pabellones de conveniencia, y no en los de los países constructores, por lo cual la hipotética aplicación de medidas punitivas era en la práctica totalmente irrelevante. Además hubiera constituido un incentivo más para la "emigración" de buques a pabellones externos a los países constructores. Unido esto a los tiempos que se manejarían desde la entrega del barco, ya generalmente más de un año desde que el buque se hubiese contratado, que es el momento en el que se produce, de hecho, el daño a los astilleros que hubieran perdido el contrato por las prácticas supuestamente desleales del denunciado, y al periodo de tiempo empleado en la información y resolución del "caso", y a la toma de contramedidas de castigo, (si viables), resultaba que la efectividad de aquel posible

Acuerdo para proteger a los "injuriados" era nula, y éstos seguramente habrían tenido que cerrar antes de que se produjera la decisión final.

Hay que recordar, además, que por aquella época, los Estados Unidos, que habían sido los que provocaron con sus denuncias el comienzo de las negociaciones, jamás ratificaron el Acuerdo alcanzado, dando lugar así a que nunca entrara en vigor. Se da la circunstancia de que los demás países participantes en las negociaciones habían admitido "a priori" que determinados proteccionismos existentes en EE.UU. y relativos a la construcción naval y a su sector naviero, quedarían fuera de dichas negociaciones y por tanto no serían objeto de discusión ni de moneda de cambio. Entre otros, la conocida "Jones Act" que prohíbe que los buques de bandera norteamericana puedan ser construidos fuera del país, y que los tráficos domésticos deben ser cubiertos por buques de bandera norteamericana, todo ello con una amplia "definición" de lo que se entiende por tráfico doméstico. Además, cuando ha hecho falta, han funcionado otras piezas legislativas, como el llamado "Title XI", y otros, con disposiciones sobre la financiación que claramente desbordan los consensos de la OCDE.

En medio de la presente crisis generalizada, y dentro de la llamada "American Recovery and Investment Act" firmada recientemente por el Presidente Obama, se ha producido una disposición extraordinaria de 100 M$ de la que se beneficiarán sesenta y siete astilleros, según la lista que ha publicado MarAd, (US Maritime Administration), y en las condiciones de desempleo en cada área serán consideradas. Además se ha establecido un programa de modernización de los astilleros, para el que se aportará en cada caso un 75% de la inversión necesaria desde los fondos federales, siempre que el astillero pueda aportar el 25% restante.

EE.UU. no ha sido nunca un contendiente importante en el mercado mundial de la industria de la construcción naval mercante, y su importante industria vive mayoritariamente de la construcción naval militar y de los programas de mantenimiento de su flota. La cartera de pedidos de los EE.UU. relativa a buques mercantes, sin contar al sector de la pesca, es del orden de las 800.000 cgt; pero así como en las épocas florecientes como la vivida por la construcción naval mundial en los últimos años, esta tradición proteccionista de los EE.UU. no ha sido atacada por los países constructores, que por otra parte siempre se han plegado a su existencia, otra cosa debería enseñarnos el devenir presente.

Sería probablemente utópico pensar que se pudiera poner ahora en el tapete internacional un planteamiento hostil a dicha tradición, aunque sería justo hacerlo cuando todo el mundo desarrollado pregona, incluido EE.UU., que en la situación actual las tentaciones proteccionistas no deben ser oídas y mucho menos llevadas a la práctica. Pero lo que sí es cierto es que los Estados Unidos tejen una muralla protectora dentro de la cuál mantienen una estabilidad industrial y de empleo a la que no afectan de manera directa los vaivenes de la competencia internacional, mientras los demás países, y especialmente los integrantes de la Unión Europea, luchan por conservar su industria en un mercado abierto, y ven como en épocas de crisis y consecuentemente de caída de los índices de crecimiento económico, alguna o muchas de sus instalaciones industriales de construcción naval han de cerrar, para, en general y según enseña la experiencia, no volver a abrir jamás.

La tradición proteccionista norteamericana no parece preocupar demasiado a los ciudadanos de aquel país, a pesar de tener influencia en un mayor coste de los buques por ellos construidos y de la falta de competencia en el transporte, que en general, y al no estar en la lucha del mercado, también crecen sus costes. Prueba de ello es que al fin y a la postre, han sido siempre su Cámara de Representantes y su Senado los que se han negado a abolir esas legislaciones, incluso frente a propuestas de su propio gobierno.

En estas condiciones, la UE, que dispone sin discusión, de la mayor potencia naviera del mundo con diferencia, y por tanto, es el mayor cliente de la industria mundial de la construcción naval mercante, podría considerar que además de hablar de la libertad de mercado y aplicársela a su propio comportamiento interior, debería plantearse que ha llegado el momento de luchar de verdad por un mercado liberalizado verdaderamente global y en el que cumplan todos los constructores, o de lo contrario, tomar las medidas necesarias para evitar el cierre de su industria de construcción naval, la completa dependencia del exterior incluso para su tráfico interior, la pérdida de millones de empleos y de un enorme capital de conocimiento, que una vez desaparecido no puede recuperarse, y que también afectará a su capacidad para mantener a la industria de defensa. Parece habérselo pensado menos para ayudar a otras industrias como por ejemplo, la de la automoción.

Ciñéndonos a los datos estadísticos, la contratación en el primer semestre de este año fue únicamente de 0,6 Mcgt, cuando el pasado año 2008 terminó con un volumen contratado de 31,9 Mcgt. En términos de toneladas de peso muerto, se alcanzaron en junio 2,7 Mtpm, mientras en 2008 la cifra fue de 145 Mtpm.

Las entregas del primer semestre fueron de 11 Mcgt, más de la mitad de los 18,4 millones del pasado año. La sangría producida por la diferencia entre lo entregado y la exigua contratación, a la que habría que añadir la que resulte de las cancelaciones habidas, cifra ésta última que se desconoce, y los efectos de las negociaciones para pactar retrasos en las entregas de muchos buques de las carteras de pedidos, hace que lo poco que se contrata se haga a precios más flojos y para entregas en 2011 o poco más.

De todos los buques (23) contratados en el mundo desde el pasado mes de abril, y según información de Clarkson, sólo uno lo ha sido en astilleros europeos, y concretamente en Croacia; los demás se reparten entre Corea y China.

Recientemente y según información de Fearnleys, se han contratado los primeros bulkcarriers tipo capesize desde octubre de 2008 y a un precio de 62,5 M$ cada uno para entrega al final de 2011, cuando los precios de fin de 2008 para estos buques estaban en un orden de magnitud de 88 m, y en 2007 habían alcanzado valores de entre 95 y 100 M$.

Aunque el mercado está prácticamente parado, las pocas negociaciones en curso acusan caídas de precios con relación al año precedente del orden de un 25 a un 35 % en dólares. La mayoría de los contratos firmados en lo que va de año, lo han sido en el mes de junio y para entregas generalmente para 2011, lo que parece indicar que conforme avanza el tiempo, los astilleros comienzan a "bajar" a la "tierra", y a contratar, si pueden, en niveles de precios sustancialmente más reducidos que los que han hecho historia en los años pasados.

Según la información de Clarkson, el primer astillero europeo por cartera de pedidos en cgt resulta ser Meyerwerft, en Papenburg, Alemania, con 12 buques y 1,06 Mcgt, que figura en el lugar 37 en la clasificación o *ranking* mundial. El primero es Hyundai H.I., en Ulsan, Corea, con una cartera de 262 buques y 10,08 Mcgt.

Los primeros seis astilleros son coreanos, y hasta el primer europeo, la tabla está ocupada por astilleros coreanos, chinos y japoneses, con la excepción de un filipino en Subic Bay (propiedad de Hyundai) y otro en Taiwan. Entre los primeros 100 astilleros sólo hay siete europeos.

OLIVER DESIGN

...from design to reality

YACHTS | FERRIES | CRUISE SHIPS | OFFSHORE

BALEARIA NEW FLEET

Ferry
"MARTIN I SOLER"
SHIPPAX 2009 AWARD:
"Outstanding Ferry Interior"

Ferry
"PASSIÓ PER FORMENTERA"
SHIPPAX 2010 AWARD:
"Outstanding Ferry Concept"

Ferry
"S.F. ALHUCEMAS"

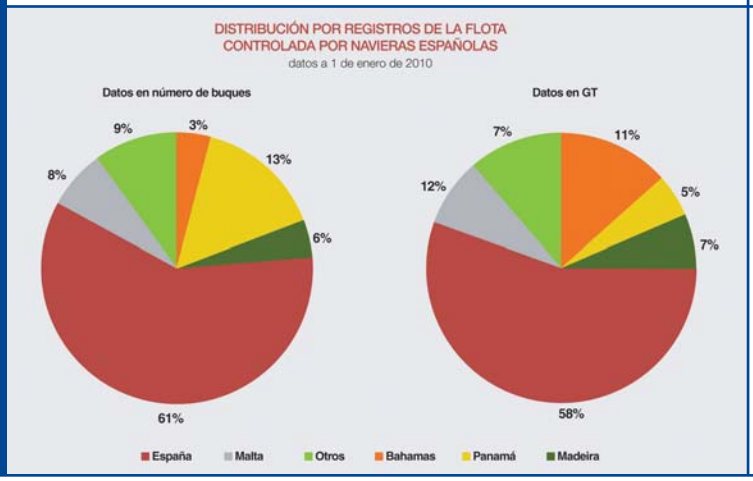
Ferry
"ABEL MATUTES"

ARCHITECTURAL DESIGN | ACCOMODATION PROJECTS | CONVERSIONS & REFITS | "TURNKEY" PROJECTS

tel: +34 94 4914054 / 4911081 fax: +34 94 4608205 email: oliver@oliverdesign.es

Estrada Díliz, 33 - 48993 GETXO - VIZCAYA - SPAIN

www.oliverdesign.es



Resumen del informe "Marina Mercante y transporte marítimo 2009/2010" publicado por ANAVE

www.anave.es

Preámbulo

El año 2009 ha sido muy difícil para las empresas navieras, tanto a nivel internacional como nacional, especialmente, reduciéndose mundialmente un 4,5 % el tráfico marítimo mundial, y un 14,2 % el comercio marítimo español.

Pese a numerosas cancelaciones, cerca del 19 %, y retrasos en las entregas, la capacidad de transporte de la flota mundial aumentó en 2009 en un 7 %, agravando el desequilibrio entre oferta y demanda, obligando a muchos armadores a amarrar parte de su flota y a enviar al desguace los buques menos eficientes.

En 2010, la demanda de transporte aumentará menos que la flota. Tanto en Europa como en España, la crisis del sector marítimo seguirá siendo más dura que en el conjunto mundial.

Mercado Mundial

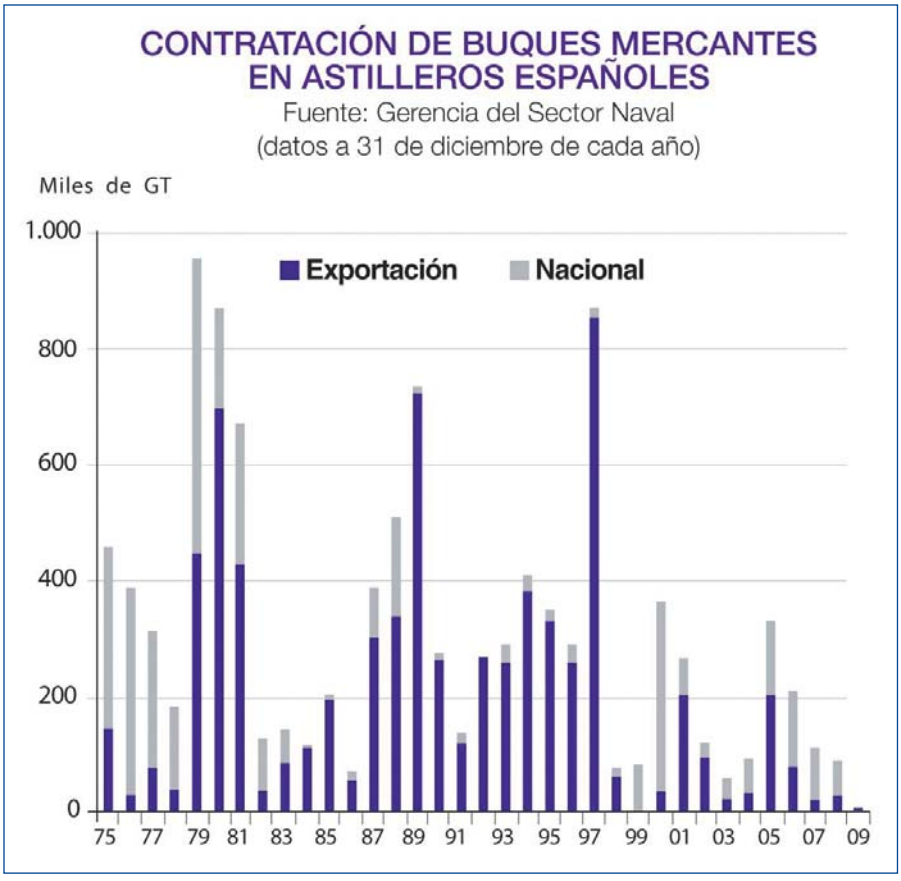
Como consecuencia de una menor demanda, y pese a que la entrega de buques nuevos fue considerablemente menor de lo esperado, por los elevados niveles de cancelaciones y retrasos, los niveles de fletes se desplomaron en todos los mercados entre un 40 % y un 65 %.

Según estimaciones, durante el 2009 se transportaron por mar 1.728 Mt de crudo (un 4 % menos que el año anterior) y 558 Mt de productos (–3 %). En t x milla, la demanda de transporte de crudo cayó un 7,5 % (hasta 8,6 billones) y la de productos un 1,1 % (2 billones). La demanda de transporte de los tres principales graneles sólidos (mineral de hierro, carbones y granos) totalizó 2.071 Mt (+2,4 %), mientras en t x milla se mantuvo en los niveles de 2008 (unos 10,8 billones de toneladas).

En el mercado de petroleros, tras un año 2008 en que los fletes habían alcanzado cotas máximas históricas, en 2009 bajaron entre un 40 % y un 50 %, hasta niveles similares a los de 2002, uno de los peores años que se recuerdan. La evolución no ha sido tan mala debido a que se utilizaron para almacenamiento a flote 20 Mtpm (valor promedio), es decir, un 5 % de la flota.

Los fletes de graneleros, tras el máximo histórico alcanzado en mayo de 2008 por el Baltic Dry Index (BDI), con 11.793 puntos, mostraron una recuperación bastante rápida, situándose el promedio del año 2009 por encima de los 2.500 puntos. Para 2010 se prevé una recuperación de la demanda de transporte de portacontenedores de aproximadamente un 10 %. El segmento de los buques Ro-Ros y car carriers fue uno de los que más duramente sufrieron la crisis en 2009. Se desguazaron 104 buques (el 14 % de la capacidad de la flota) y se entregaron sólo 10 unidades de las 30 previstas. La utilización media de esta flota cayó del 93 % en 2008 al 61 % en 2009. Como consecuencia, los fletes disminuyeron en promedio un 20 %.

En el sector de LNG, en 2009, pese a la crisis, se recuperó un 5 %, alcanzando 179 millones de toneladas. Se entregaron 37 nuevos buques que aumentaron la oferta disponible en un 15 % y hundieron los fletes spot. En 2010 se prevé que la flota de LNG aumente a un ritmo parecido al de 2009 aunque se espera que la demanda lo haga ligeramente por encima, lo que debería dar lugar a una cierta recuperación del mercado.



Flota mercante mundial

Según Lloyd's Register Fairplay, a 1 de enero de 2010, la flota mercante mundial estaba compuesta por 53.948 buques, 840.565.719 gt y 1.238.056.056 tpm, con un crecimiento del 6,3 % en gt y del 7 % en tpm.

Los buques combinados, descendieron un 16,1 %, los Ro-Ro descendieron un 0,8 % y los buques de carga general un –0,5 %. Los gaseros aumentaron un 12,2 % en gt, seguido de los quimiqueros, +11,6 %, y graneleros, +9,1 %. El tonelaje de los petroleros aumentó un 4,3 % y el de los buques de pasaje un 3,7 %.

La edad media de la flota mundial descendió de 19,5 años, a comienzos de 2009, a 19,3 el 1 de enero de 2010. El segmento de menor edad son los portacontenedores con 10 años, seguidos de los gaseros, 14,4 años, y graneleros, 15,6 años. Por debajo de la media mundial también están los quimiqueros, con 12 años, los buques Ro-Ro, 17 años, y los petroleros, 19 años. La flota de edad más avanzada son los buques de carga general, 24,2 años, seguidos por los OBO, 24 años y los buques de pasaje, 23,8 años.

La bandera de Panamá es la primera bandera de registro, con 187,2 Mgt inscritas, que suponen el 22,3 % de las gt mundiales y que aumentó un 4 %. El 45,1 % de las gt registradas en Panamá son graneleros y el 17,9 % son petroleros. La flota de pabellón español descendió un 3,8 % conservando el puesto 37º del ranking mundial.

Construcción naval

Durante el año 2009 se concretaron muy pocos encargos de nuevas construcciones, lo que provocó una importante caída de los precios. Los niveles de cancelaciones crecieron enormemente y a lo largo del año fueron bastantes los armadores y astilleros a nivel mundial que cayeron en procesos concursales o de quiebra. Los nuevos contratos totalizaron 52 Mtpm, un 72,6 % menos que en 2008, en los que oscilaron entre 100 y 290 Mtpm/año. La cartera de pedidos a 1 de enero de 2010 totalizaba 522,9 Mtpm, un 10,3 % menos que en 2009.

Las entregas aumentaron un 27,9 %, alcanzando 122,5 Mtpm, sobre todo las de graneleros, +64,1 %, con un total de 47,4 Mtpm. Las de petroleros aumentaron un 33,2 %, hasta 44,9 Mtpm y las entregas del resto de buques disminuyeron un 9,3 %, hasta 30,1 Mtpm. El segmento de los portacontenedores, el BRS-Alphaliner, estima que el impacto total de las cancelaciones, conversiones, retrasos en las entregas y el desguace supusieron 1,5 Mteu menos en la flota.

Los astilleros de la UE(27) lograron en 2009 sólo el 2,8 % de los encargos en términos de cgt, y su cartera de pedidos, era a 1 de enero de 2010 el 6 % del total. En 2009 sólo se contrató un buque mercante de transporte en astilleros españoles, con 2.637 gt y 4.278 cgt, Un petrolero de productos que fue contratado por una naviera extranjera. A comienzos de 2010, la cartera de pedidos de los astilleros españoles incluía 18 buques mercantes, con 206.211 gt y 227.846 cgt.

Comercio marítimo español

Las importaciones, exportaciones y cabotaje, del comercio marítimo español totalizaron 282,5 Mt en 2009, lo que supuso un importantísimo descenso, del 14,2 %, respecto al

año anterior. Esta cifra no incluye el movimiento portuario de carga transportada en contenedores en régimen de tránsito internacional, que alcanzó los 39,2 Mt, un 11,6 % menos que el año anterior.

Flota de pabellón español

El Registro Especial de Canarias (REC) ha seguido perdiendo flota a favor de otros registros europeos. A 1 de enero de 2010 estaban inscritos en el REC un total de 157 buques mercantes, con 2.311.708 gt y 2.147.725 tpm. A lo largo de 2009 esta flota ha disminuido en 10 unidades, un 3,8 % de las gt y un 6 % de las tpm.

Los armadores españoles operaban 150 de estos buques con un total de 2.272.257 gt y 2.098.209 tpm, mientas que los otros 7 buques estaban operados por armadores extranjeros, 39.451 gt y 49.516 tpm.

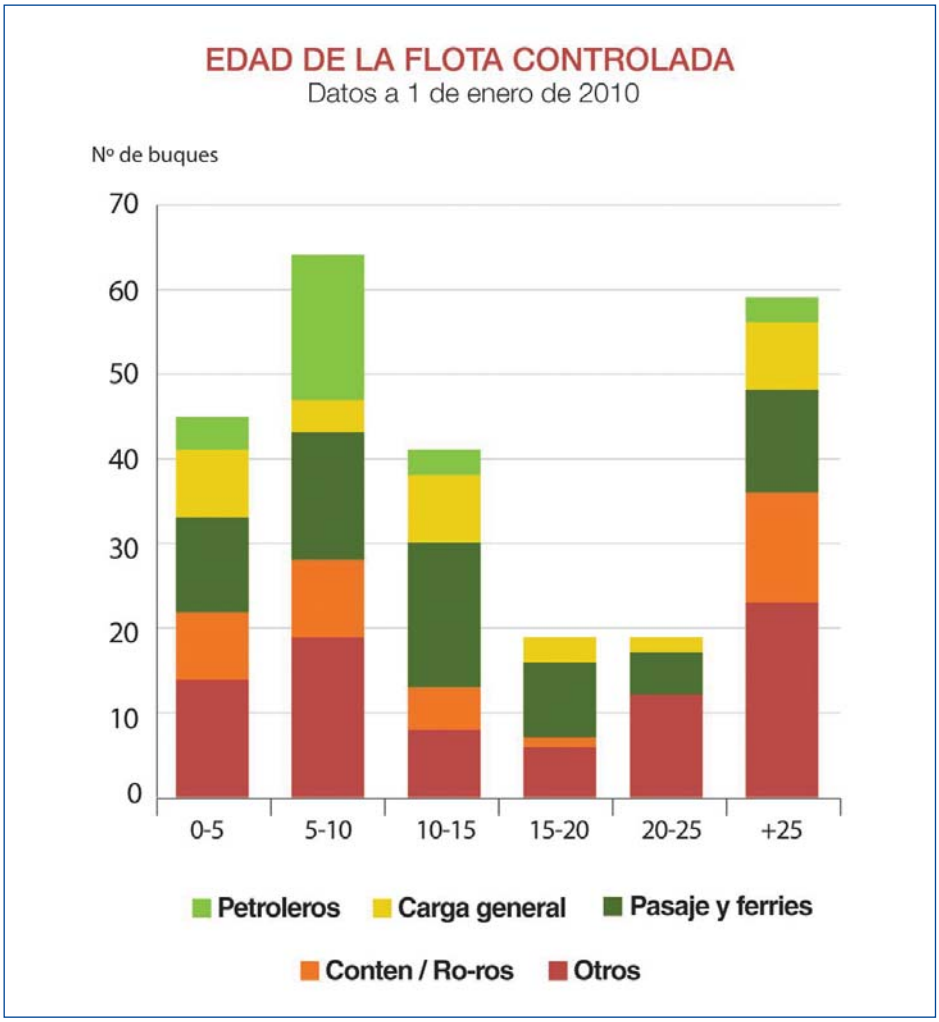
Todos los buques dados de baja superaban los 20 años de edad, siendo el segmento de los portacontenedores el que marcó el descenso más significativo, con una disminución de 8 unidades y un 50,6 % de sus gt. La flota de pabellón español cuenta con 17 petroleros, 19 Ro-Ros, 53 buques de pasaje, 19 de carga general, 11 buques para el transporte de gases licuados, 6 buques de cargueros frigoríficos y 21 unidades de buques especiales (de apoyo a plataformas *off-shore*, cableros, cementeros, quimiqueros y asfalteros.

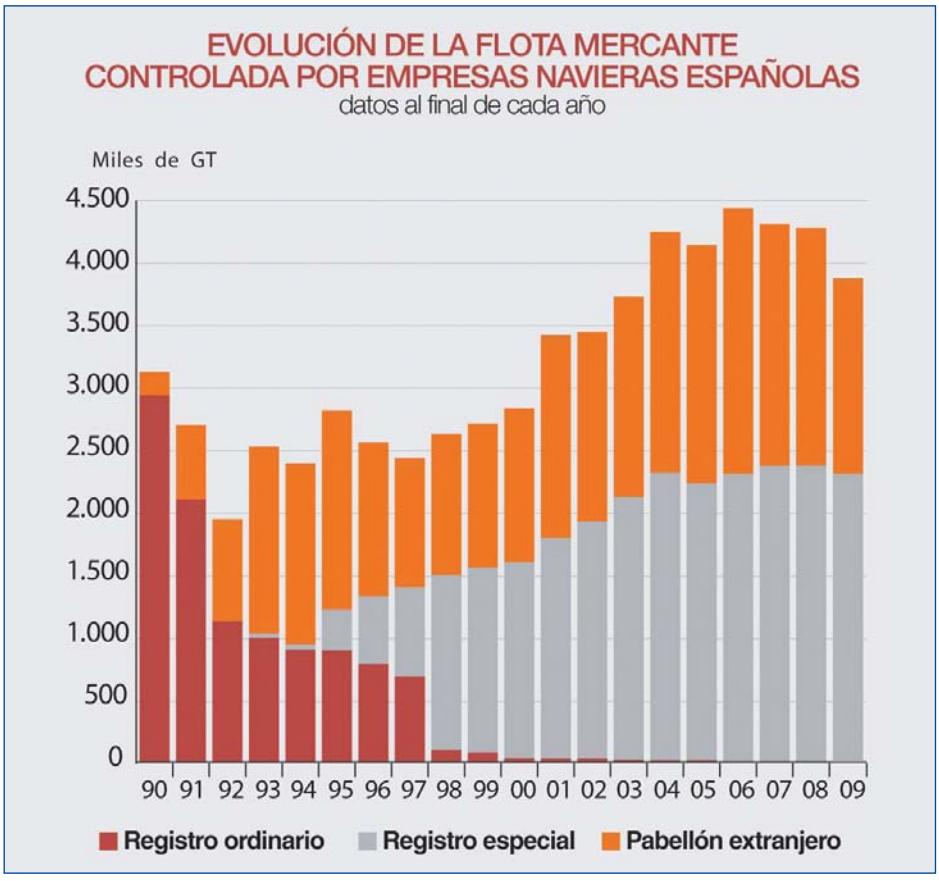
La edad media de la flota de pabellón español, a 1 de enero de 2010. Era de 13,2 años, algo inferior a la del pasado año, 13,7 años y notablemente por debajo de la edad media de la flota mundial que, en la misma fecha, era de 19,3 años.

Flota total controlada

La flota de buques mercantes de transporte controlada por empresas navieras españolas, tanto bajo pabellón español como extranjero totalizaba 247 buques con 3.950.939 gt y 4.315.920 tpm a 1 de enero de 2010. Un descenso de 20 unidades, que en términos de gt es un descenso del 6,8 % y de un 11,2 de tpm.

En 2009, se incorporaron a la flota controlada un total de 6 buques de nueva construcción que han supuesto una inversión total de unos 394 M€, muy superior a los 219 M€ invertidos en 10 buques durante 2008.





Entrevista a D. Luis Vilches, Decano del COIN

,Actualmente estoy prejubilado de Izar (Navantia) que compatibilizo como Consejero y con participación societaria en algunas empresas que prestan sus servicios al sector naval. También soy Director General de la Fundación AULAMAR (www.aulamar.org) que tiene como objetivo fundamental acercar el mar a aquellos que por motivos geográficos, económicos o discapacidades físicas o mentales no lo tienen, mediante el primer buque escuela civil en España y 3º en el mundo adaptado para discapacitados.

1. ¿Cuáles fueron los principales motivos que te llevaron a presentarse a Decano?

Durante mi vida estudiantil y profesional he venido siempre teniendo una actitud de "servicio y solidaria" que me llevó a ser Delegado de curso y de Escuela en la ETSIN (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales) y posteriormente participar en grupos de trabajo en el entonces llamado Instituto de Ingenieros Civiles (ahora Instituto de Ingeniería de España, IIE). Durante los años de profesión siempre he venido atendiendo las "invitaciones" que desde nuestras Instituciones me hacían para participar en grupos y Comités, como el de Asuntos Sociales en la AINE (Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España), Gestión Empresarial en el IIE, Think Tank en AINE.

La verdad es que no había considerado presentarme a Decano del Colegio hasta que algunos compañeros me lo sugirieron y me convenció la idea de intentar ser útil para los compañeros y la profesión en esta etapa tan compleja que nos toca vivir. A pesar del poco tiempo que llevo elegido me está resultando apasionante el enorme reto que tenemos por delante de refundar nuestro Colegio profesional con un nuevo modelo y bases económicas y de "servicio" tan diferentes del actual.

Además la campaña electoral fue muy activa e interesante porque los dos candidatos que nos presentamos nos estimulábamos mutuamente y nos tuvimos que dedicar a fondo para acceder al máximo de compañeros e intentar conseguir que nos votasen.

2. Este verano han aparecido en el BOE las nuevas normas sobre la obligatoriedad de los visados, que pueden suponer un problema (sobre todo en cuanto al seguro de responsabilidad civil, SRC) para aquellos ingenieros que están trabajando por cuenta ajena. ¿Se plantea alguna modificación del actual visado?

El visado, con la nueva normativa derivada del espíritu y letra de la ley Ómnibus, se pretende que deje de ser obligatorio y sea objeto de transacción libre entre las partes afectadas.

Desde los primeros análisis que hemos venido haciendo en estas semanas nos han preocupado mucho –al conjunto de Colegios Profesionales de Ingenieros agrupados en UPCI (Unión Profesional de Colegios de Ingenieros)– algunos aspectos de la ley y se están valorando en estos momentos las posibles actuaciones para defender la obligatoriedad del visado en actividades como la nuestra porque pensamos que es un instrumento necesario para la seguridad de los usuarios y la sociedad. También hay que considerar la defensa de ese instrumento como medio de financiación que, sin afectar de forma apreciable a la competitividad, permite a los Colegios cumplir con sus funciones actuales y las adicionales asignadas por la misma Ley. Tras el escaso eco obtenido durante las etapas de tramitación de la norma se está considerando la opción de un posible recurso.

De todas maneras nosotros ya estamos avanzando gestiones con estrategias con carácter constructivo y operativo con nuestros "clientes": los astilleros, oficinas técnicas y aquellos compañeros que vienen visando, con objeto de prever unas líneas de actuación que pretendemos sean aceptables y competitivas para las partes afectadas.

El otro aspecto que suscitas en relación con el seguro de RC sin embargo, las consultas que hemos realizado con la administración dan como resultado que no se verá afectado y que seguirá siendo obligatorio como medio de garantía para el cliente de una cobertura de la responsabilidad civil del profesional en caso de siniestro, lo que nos lleva a buscar las fórmulas de apoyo a nuestros profesionales para adaptar a las nuevas circunstancias la prestación que el visado le proporcionaba.

3. ¿Cuál cree que son las principales ventajas o servicios que proporciona el colegio a los ingenieros?

Si nos atenemos a los hechos, en mi opinión yo casi diría que uno de los principales es el de "sentirnos" miembros de un mismo colectivo con la misma formación y capacitación tanto para los que se han dedicado únicamente al sector, como para los que lo hacen en otros sectores industriales o empresariales, y saber que nos podemos echar una mano unos a otros en un momento dado.

De todas formas, estamos profundizando en el Plan de Futuro que se aprobó recientemente en los órganos de gobierno para en unos meses haber podido pulsar al máximo de colegas que estén dispuestos a participar y/o colaborar y poder tener una idea más clara y definida de los "Servicios" que los colegiados esperan, y poder de esta manera diseñar el nuevo modelo "viable" de nuestro Colegio e Instituciones.

Evidentemente tenemos planes concretos con ventajas evidentes como planes de previsión, formación permanente, seguros de RC, ayuda en cambio de empleo, que tenemos que asegurar e intentar incluso ver si las podemos mejorar aún con las condiciones inciertas económicas en las que nos encontramos.

4. ¿Cree que la liberalización emprendida por el Gobierno puede afectar a la supervivencia de los Colegios y a la colegiación?

La realidad es que sólo una parte reducida del colectivo de colegiados son los que se dedican en su vida profesional a visar y aunque les debemos dar servicio a ellos pues les puede representar una parte relevante de su fuente de ingresos y también al Colegio, no percibo que ésta sea una condición significativa de colegiación. Pienso que la nueva situación de los visados afectará más a la revisión de los planes de viabilidad económica del Colegio que a la colegiación en sí.

Parafraseando al Ministro de Justicia Caamaño en declaraciones hace pocos días, aunque lo decía más pensando en los abogados: "El ministro defendió el modelo de los colegios profesionales en el ordenamiento, aunque advirtió que su situación en el ordenamiento lleva implícitas unas obligaciones como «contrapartida». Caamaño apuntó que «sería un error contemplar el proceso de liberalización como algo incompatible con la institución colegial».

Incluso fue más allá, y precisó que «no basta con disponer de una reserva de actividad; es necesario contar con un modelo organizativo para asegurar la calidad del servicio que se presta a los ciudadanos». Entre las «contrapartidas» que tiene la posibilidad de contar con este modelo, Caamaño citó la «responsabilidad» de los colegios de velar por «el cumplimiento de los códigos deontológicos», la adaptación del ejercicio a las nuevas tecnologías, en la formación y la movilidad en el espacio europeo. El ministro destacó cómo «los colegios deben desempeñar un papel fundamental para facilitar el acceso a las nuevas tecnologías».

Hasta aquí lo dicho por el Ministro, aunque la realidad es que otros Ministerios como Economía, Industria y Educación principalmente, son los que tienen las competencias sobre lo que afecta a nuestra actividad y ya me he entrevistado a altos niveles con Economía con resultados desiguales pero que aclaran la realidad de nuestra situación, lo que indudablemente nos servirá para evaluar nuestro Plan de Viabilidad y por lo tanto de futuro.

Por otra parte me gustaría reivindicar el "orgullo" y sentimiento colectivo de ser Ingenieros Navales y contribuir al futuro viable de nuestro sector y de nuestra sociedad trabajemos donde lo hagamos.

5. ¿Cuáles son las principales líneas de actuación que se ha marcado para este año?

Trabajar conjuntamente con la Asociación en el ya citado Plan de Futuro del Colegio y que pretendemos hacer extensivo a nuestras Instituciones en general. Para ello hemos elegido ya a nuestro compañero Luis Lomo como Director del Proyecto y estamos ultimando la especificación con el alcance de trabajo a realizar y seleccionando el equipo de compañeros y compañeras que van a trabajar y colaborar en el mismo. Ya hemos emitido recientemente una Circular conjunta de la Asociación y del Colegio informando al respecto.

Trabajar en el seno de la UPCI (Unión Profesional de Colegios de Ingenieros) y de la UP (Unión Profesional que agrupa a otras profesiones) para hacer lobby ante la sociedad, la administración y el gobierno de la nación y comunidades autónomas, para defender nuestros derechos y asegurar unos tránsitos adecuados ante la nueva ley Ómnibus. También en este mismo seno evaluar, estudiar y prever los pasos e impactos que pudieran producirse sobre la reserva de actividad en las profesiones reguladas como la nuestra.

Trabajar con nuestros Clientes (astilleros, oficinas técnicas y visadores) en fórmulas competitivas y viables que contribuyan tanto a nuestro futuro como al del sector marítimo y de construcción naval, ofreciendo servicio integral que sea deseado y necesitado por los mismos.

Búsqueda de nuevas fuentes de financiación y generación de ingresos que sean compatibles con los objetivos del Colegio.

Colaborar con el conjunto de organismos del sector ejercitando una labor de lobby que permita "vender" mejor nuestro sector y la contribución que aportamos los Ingenieros Navales al mismo y a su futuro.

Extender los esfuerzos y servicios del Colegio que se orientan a los que dedican su actividad al sector naval a los que lo hacen en otros sectores industriales y empresariales, en la medida de lo posible.

Explorar a fondo las posibilidades de Formación permanente y el papel que el Colegio y la Fundación Ingeniero Jorge Juan pueden y tienen que jugar en el futuro como servicio a nuestros colegiados y a las empresas del sector.

Colaborar y coordinar con las Escuelas de Ingenieros Navales los aspectos formativos derivados del efecto Bolonia y ayudar en lo posible a la incorporación de los nuevos compañeros a la vida profesional.

Movilizar al máximo de compañeros y colegiados para motivarles y que se incorporen a promover ese nuevo futuro que queremos y necesitamos construir. Aprovechando al máximo la experiencia de los más veteranos y conseguir al mismo tiempo la incorporación de los más jóvenes que nos pueden ayudar a orientar con nuevos enfoques y creatividad los nuevos planes de actuación. Y alimentar así el interés en participar a los que gestionarán nuestras Instituciones en un futuro próximo produciéndose el adecuado relevo generacional.

Promover y organizar actividades lúdicas de interés para los colegiados que generen y posibiliten la convivencia y amistad y el sentimiento de grupo y colectivo con intereses comunes.

Incorporar el funcionamiento y vida del Colegio e Instituciones en Planes de Responsabilidad Social Corporativa.

Potenciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.

Gestionar con criterios de austeridad optimizando los recursos disponibles.

Considerar y estudiar las Delegaciones Territoriales como centros de beneficio que contribuyan a su propia viabilidad y a la del Colegio nacional, concertando y optimizando las ventajas obtenibles a nivel central y de las CCAA.

Plan de Comunicación que ayude a mantener informados a los colegiados y "vender" mejor el sector y el papel de los Ingenieros Navales.

6. Con la inminente entrada de "Bolonia" en las universidades españolas, ¿qué va a ocurrir con la formación de los ingenieros navales? ¿Cree que se verá afectada?

En la situación actual con la entrada de "Bolonia" existe una cierta confusión con profusión de títulos que se solapan y no quedan claras las diferencias que aportan las diferentes titulaciones. Estamos haciendo gestiones tendentes a clarificar la situación, aunque tengo que reconocer que con escasas expectativas de éxito hasta el momento. Es por ello que lo hemos incluido como una de las líneas de actuación en el Plan de Futuro de forma que se consideren la habilitación o acreditación profesional por parte de los Colegios en un entorno de homologación internacional como una alternativa factible en función de lo que comprobemos se viene haciendo en otros países de nuestro entorno.

También comprobaremos la competencia posible de otras universidades europeas y las oportunidades que se abren para nuestros ingenieros para trabajar en el exterior.

7. En la presente situación económica actual, ¿cómo ves el futuro del Sector Marítimo y de Construcción Naval?

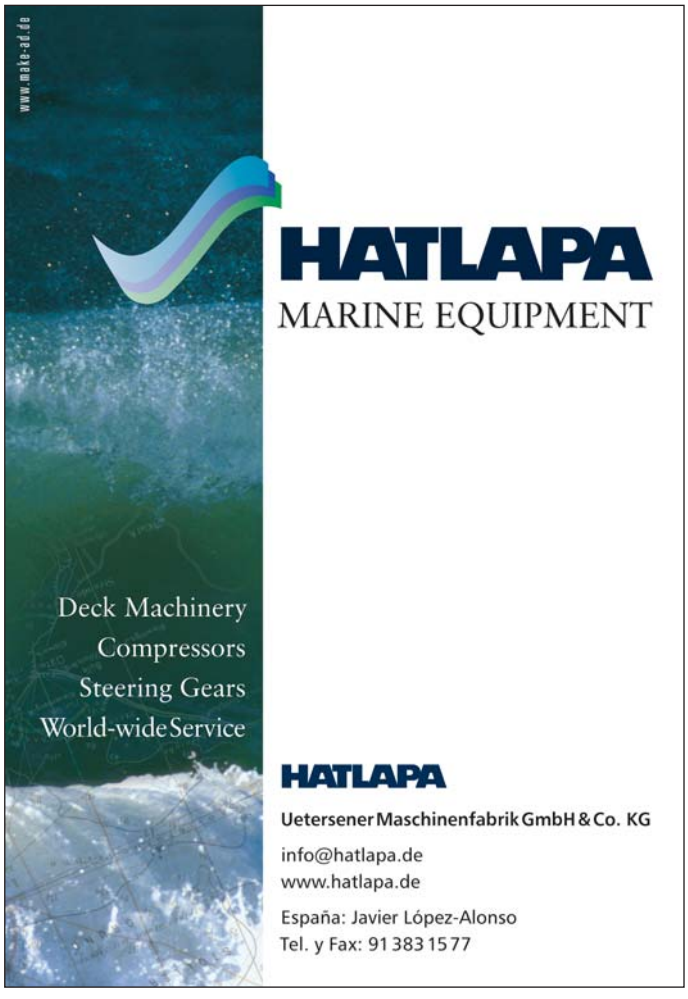
Todo esto lo vamos a ver en detalle en la Jornada que estamos organizando a finales de septiembre con la AINE en el Senado y en el que van a participar los principales actores del sector, y del que seguro que la Revista informará ampliamente en el número de octubre.

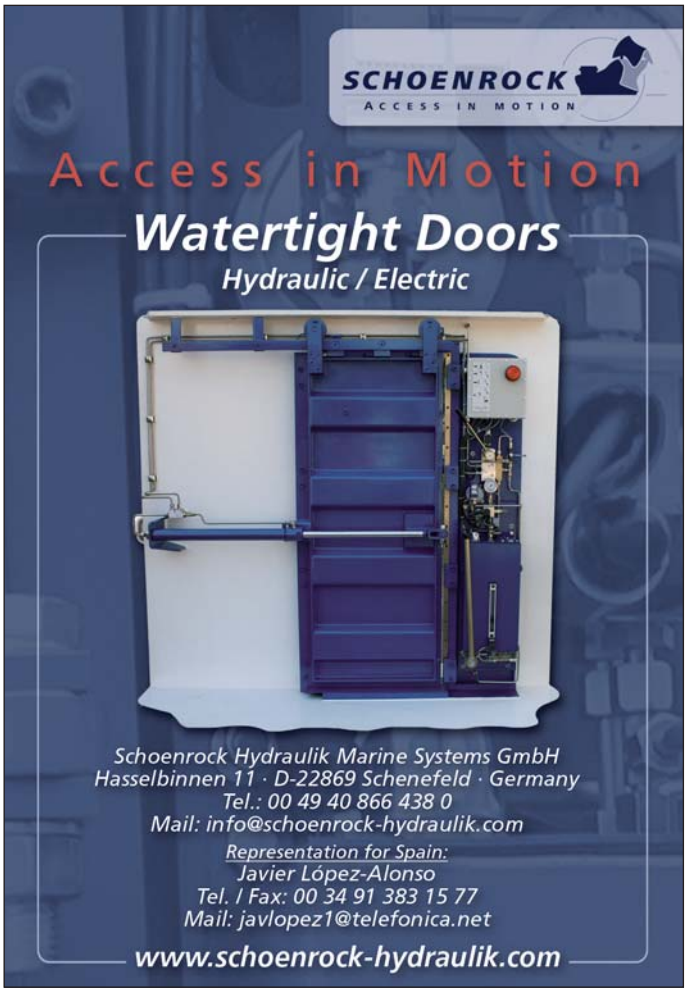
Mi visión personal es que hay un hueco claro de actividad en el sector de construcción naval e industria auxiliar y subcontratista que es el que más Ingenieros Navales demanda aunque se deberán cambiar los modelos productivos y de gestión tendentes a un nuevo modelo más de síntesis, incorporando suministradores y subcontratistas que aporten más valor añadido en condiciones suficientemente competitivas.

En resumen, diría que vivimos una situación y un futuro bastante complejo y lleno de paradigmas pero en el que hay que estar preparados para descubrir y aprovechar al máximo las oportunidades que surjan.

Me gustaría poder convencer y animar al máximo de compañeros y compañeras para que trabajen y colaboren en el Plan de Futuro que estamos lanzando en esta nueva etapa.

Quiero por último agradecer al anterior Decano Manuel Moreu su ardua labor durante el mandato anterior y la colaboración decidida y eficaz que nos sigue prestando.





Los puertos: motores del desarrollo y de la dinamización económica

España es el país de la Unión Europea que cuenta con mayor longitud de costa (8.000 km), lo cual, unido a su situación geográfica próxima al eje de importantes rutas marítimas, está produciendo su afianzamiento progresivo como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del Sur de Europa.

Más de 25 millones de personas y 412 millones de toneladas de mercancías, en el año 2009, han pasado por las instalaciones portuarias españolas, y cerca del 50% de nuestras exportaciones y del 80% de las importaciones se realizaron por vía marítima, así como el 15% del flujo comercial interno.

Además, la actividad directa, indirecta e inducida del Sistema Portuario supone del orden del 20% del PIB del sector del transporte, lo que representa el 1,1% del PIB nacional. Asimismo, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.

El modelo portuario español

El Sistema Portuario español de titularidad estatal está integrado por 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Fomento, que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno.

La legislación portuaria ha dotado al sistema portuario español de los instrumentos necesarios para mejorar su posición competitiva en un mercado abierto y globalizado, estableciendo un régimen de autonomía de gestión de las Autoridades Portuarias, que deben ejercer su actividad con criterios empresariales.

Dentro de este marco, se pretende que la gestión de los puertos de interés general responda al llamado modelo *"landlord avanzado"*, en el que la Autoridad Portuaria no se limita a ser un proveedor de infraestructura y suelo portuario y a regular la utilización de este dominio público, sino que además lidera la oferta portuaria. En la actualidad, la función de los puertos desborda su tradicional papel como meros puntos de embarque o desembarque de mercancías y pasajeros para convertirse en centros en los que se ubica toda una serie de actividades que generan valor añadido a la mercancía, plenamente integrados en las cadenas logísticas e intermodales.

Evolución de los tráficos

La evolución de determinados tráficos portuarios refleja la posición competitiva de los puertos españoles en el mercado del transporte marítimo. Así, el cierre provisional de 2009 muestra un tráfico total superior a los 412 millones de toneladas, distribuidos de la siguiente manera: 176,1 millones de mercancía general, 143,3 millones de toneladas de graneles líquidos, 79,2 millones de graneles sólidos y 13,8 millones de otros tráficos. El tráfico de contenedores ha superado los 11,7 millones de teus.

Inversiones del sistema portuario

Es importante destacar que el sistema portuario español se rige legalmente por el principio de autosuficiencia financiera, tanto para cada una de las Autoridades Portuarias como para el conjunto del sistema, constituyendo uno de los pocos casos que responden totalmente a las orientaciones de la Unión Europea para la financiación de los sistemas de transporte y de sus infraestructuras. Así, los puertos de interés general no reciben ninguna asignación de los Presupuestos Generales del Estado, cubriendo la totalidad de sus gastos corrientes y de inversión a través de los recursos generados por sus operaciones (*cash-flow*), subvenciones de fondos europeos en ciertos casos y, excepcionalmente, mediante endeudamiento externo, que se mantiene en niveles muy bajos.

La evolución de los puertos y sus nuevas necesidades como nodos logísticos y plataformas intermodales, así como la exigencia de un alto nivel de calidad y seguridad en la prestación de los servicios portuarios y una mejor integración de las áreas portuarias en el medio ambiente, exigen un conjunto de actuaciones que se han convertido en el eje de la política portuaria del Gobierno. Así, en el capítulo portuario, contempla una inversión pública y privada total de más de 22.480 M€, a los que habría que añadir otros 3.620 M€ que serán destinados a proyectos relacionados con el transporte intermodal.

Puertos del Estado reparte 37 M€ entre las 28 autoridades portuarias

Puertos del Estado repartirá 37 M€ entre las 28 autoridades que gestionan la red de 46 puertos públicos españoles, en virtud del acuerdo de distribución del Fondo de Compensación Interportuario correspondiente a 2011. Este fondo es un instrumento de redistribución de recursos del sistema y la potenciación de la competencia leal entre los puertos españoles.

Los puertos que más dotación recibirán del fondo son el de Santa Cruz de Tenerife, con 7,18 M€; el de Las Palmas (5,76 M€) y el de Melilla (4,68 M€). En el lado opuesto se sitúan Motril (121.000 €), Pasajes (206.000 €) y Avilés (292.000 €).

Por conceptos, el 48% de las asignaciones corresponden a insularidad, otro 21,6% a actividades relacionadas con la seguridad, la protección, la sostenibilidad y el medioambiente, y un 19,1% al mantenimiento de señales marítimas.

Resumen de la Memoria 2009 de la Autoridad Portuaria de Bahía de Algeciras

El puerto Bahía de Algeciras ha mantenido un año más el liderazgo nacional en el tráfico total de mercancías, con 69,91 Mt registradas que le otorgan una mayor cuota de mercado dentro del sistema portuario nacional y un comportamiento mucho más positivo, aún siendo negativo por el descenso de tráficos, que el resto de puertos de referencia en Europa.

El tráfico de contenedores ha alcanzado los 3,04 Mteus (–8,47%), cifra que supera el volumen de actividad comprometido en el convenio colectivo firmado en 2008 por la Mesa de Negociación del Sector de la estiba en el Puerto de Algeciras.

También los graneles líquidos superaron en 2009 los 20 Mt (–1,87%), mientras que se obtuvieron resultados positivos para los graneles sólidos con 1,74 Mt de tráfico (+9,87%) y para el avituallamiento, que llegó a 3,37 Mt (+4,02%), procediendo 2,52 Mt de los productos petrolíferos, tanto en fondeo como en atraque (+5,42%).

Por otra parte, y tras remontar en los últimos meses, las cifras de tráfico en el Estrecho se aproximan a las del año anterior, con un embarque de 4,84 millones de pasajeros en las líneas que operan desde Algeciras y Tarifa con Ceuta y el Norte de Marruecos y de 203.572 camiones en los enlaces desde Algeciras con Tánger, Tánger Med y Ceuta. Precisamente esta última actividad, que engloba el tráfico de importación y exportación entre Marruecos y la UE, experimentó una mejora cualitativa al finalizar 2009 la ampliación del Puesto de Inspección Fronterizo (PIF) del puerto de Algeciras, el doble de los que ofrecía antes.

La pesca aumentó en un 3,13 % sus resultados al alcanzar las 2.168 t.

La Operación Paso del Estrecho correspondiente a los meses de verano ha contabilizado 1.634.690 pasajeros y 464.260 vehículos, los que atravesaron el Estrecho de Gibraltar entre el 15 de junio y el 15 de septiembre de 2009.

Infraestructuras e inversiones

A la Isla Verde Exterior se le ha otorgado especial protagonismo, un año más, en la planificación de nuevos desarrollos e infraestructuras de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA), para los que en 2009 la APBA ha invertido directamente un importe de aproximadamente 57 M€.

Los trabajos para la puesta en explotación de Isla Verde Exterior han continuado durante 2009. Total Terminal Internacional Algeciras, filial de Hanjin Shipping, inició en el primer semestre de 2010 la actividad de la que será la primera terminal de contenedores semiautomática del mediterráneo. Con una superficie de unas 30 hectáreas, la terminal cuenta con una zona de maniobra de 57 ha y dos alineaciones de muelle de 650 m (Este) y de 550 m (Norte).

En 2009 se han desarrollado las obras de pavimentación y las de habilitación de la zona pública, que incluyen el drenaje y las instalaciones necesarias para la puesta en explotación de la terminal y, en particular, la viga pilotada que soporta las patas traseras de las grúas de muelle. La terminal Ro-Ro y la terminal de hidrocarburos que pondrá en marcha Alpetrol Terminal, operativas en 2010 y 2011 respectivamente, son otros de los grandes proyectos de Isla Verde Exterior.

El Puerto de Tarifa también ha sido objeto de atención en 2009. La Autoridad Portuaria se mantiene a la espera de que se resuelva la tramitación ambiental y se adjudique la ejecución del nuevo acceso viario, mientras continúan los estudios técnicos y económicos del desarrollo de dicho puerto. Esta ampliación resulta de gran importancia, teniendo en cuenta que las cifras de tráfico en el Estrecho, tanto en pasajeros como en mercancías, se incrementan año tras año en Algeciras y Tarifa.

A pesar de la coyuntura adversa, las empresas que han apostado por el puerto para iniciar nuevos negocios mantienen sus inversiones millonarias en la zona, solo entre TTI Algeciras, Alpetrol, Alcaidesa y CLH están invirtiendo más de 400 M€. A esta cifra deben sumarse los 131 M€ que, sólo en 2010, tiene previsto ejecutar la APBA y que se convertirá, una vez más, en la mayor inversión acometida en su historia.

El puerto, en cifras		
Tráfico marítima de mercancías	64.202.510 t	–7,73%
Avituallamiento	3.375.641 t	4,02%
Tráfico local	2.329.889 t	17,47%
Pesca	2.168 t	3,13%
Tráfico total	**69.910.955 t**	**–6,50%**
N° total de contenedores	1.972.389	–9,76%
N° de teus	3.043.268	–8,47%
Toneladas de mercancía contenerizada	37.879.934	–11,48%
Grado de contenerización	89,44%	–0,70%
Graneles líquidos	20.142.781 t	–1,87%
Graneles sólidos	1.743.479 t	9,87%
Mercancía general	42.316.996 t	–10,85%
Total tráfico marítimo	69.910.955 t	–6,50%
Mercancía descargada	36.848.884 t	–8,19%
Mercancía cargada	27.353.626 t	–7,36%

Memoria anual 2009 del Puerto de Barcelona

Este ha sido un ejercicio complicado para la Autoridad Portuaria de Barcelona (APB), marcado por el entorno económico desfavorable que afecta desde finales del 2008, cuando la crisis financiera empezó a trasladarse a la economía real. El impacto de la crisis económica ha sido notable en el comercio internacional, que ha reflejado la contracción de la demanda mundial e interna, y se ha dejado notar en una reducción considerable del tráfico de mercancías.

Como medidas anticrisis, la APB tomó la congelación de tarifas por los servicios comerciales, la aplicación de un coeficiente corrector del 0,98 % a las tasas a los buques, al pasaje y a la mercancía, ha introducido modificaciones en los pagos del canon por ocupación, con el objetivo de mejorar la liquidez de las empresas instaladas en el puerto. Además se ha llevado a cabo una revisión de las bonificaciones y compromisos de tráficos mínimos para reducir la presión sobre los cargadores que operan en Barcelona.

En este ejercicio, los resultados han marcado descensos importantes y que no experimentaban desde hace años. La contratación generalizada del comercio ha hecho caer en porcentajes de dos cifras el tráfico total (–17%), el de contenedores (–29%) y el de vehículos; pero el de cruceros ha crecido, como los graneles sólidos y el tráfico ferroviario de contenedores. El descenso de tráfico y de escalas ha influido negativamente en la cifra de negocio del 2009.

Evolución del tráfico

Se ha cerrado el ejercicio 2009 con un volumen de tráfico total de casi 43 millones de toneladas, cifra que representa una contratación del 17 % respecto del año anterior. De los 41,8 Mt que corresponden estrictamente a carga, más de 28 millones han sido de comercio internacional (importaciones y exportaciones), que es el tipo de carga vinculada con la economía del país. Desde el mes de abril de 2009, los tráficos se distanciaron mucho del punto de inflexión del primer trimestre, cuando se produjo la contracción más importante. El segundo semestre se caracterizó por la estabilización de los resultados, tan sólo en el mes de diciembre se registró el primer aumento del tráfico total (+6,1%).

La estabilización de los resultados se debe, en gran parte, al comportamiento positivo de los graneles; mientras que los contenedores y los vehículos son los dos apartados de tráfico que se han visto más afectados por el impacto de la recesión del comercio internacional.

Durante el año 2009, el tráfico de graneles sólidos ha experimentado un crecimiento del 11,8% y ha alcanzado un total de 3.921.099 t. Dentro del apartado de productos que no requieren una instalación especial, destacan los aumentos del 122,4% en el tráfico de chatarra, alcanzando 570.072 t, y del 248,6% en la sal común, que suma 92.319 t.

En cuanto al tráfico de líquidos a granel, este ha registrado un movimiento total de 11.755.823 t, y lo que supone un decremento del tráfico del 2,9 % respecto al año anterior. Los hidrocarburos con 9.956.061 t se mantienen prácticamente en el mismo nivel que el año anterior, gracias al incremento del gas y del gasoil. Del resto de graneles líquidos, destacan los crecimientos de los productos químicos en un 6,4% y de los aceites y grasas en un 15,3%.

Con un volumen total de 1,8 Mteu, los contenedores manipulados por el puerto de Barcelona en 2009 representan casi un 30% menos que el año anterior. Han sido los contenedores en tránsito (–37%) los que han incidido de manera más relevante en el resultado total de la carga contenerizada. Un aspecto positivo relacionado con el tráfico de contenedores es el incremento que se ha producido en el transporte ferroviario. Durante el 2009 un total de 59.544 teu han salido o llegado al recinto portuario por ferrocarril, una cifra que supone un aumento del 13%.

Por áreas geográficas, los dos mercados principales que han marcado el crecimiento de contenedores durante los últimos años, Asia y África, se encuentran entre los que se han registrado las reducciones de tráfico más moderadas en este ejercicio. En el balance anual también destacan los intercambios de este puerto con Oriente Medio e India.

Las terminales especializadas en tráfico de vehículos han manipulado 438.597 unidades, marca que representa un descenso del 39% respecto del año anterior. El mes en que se movió más vehículos fue noviembre con 52.278 unidades. Casi el 85% del volumen total manipulado corresponde al tráfico exterior, que movió 372.832 vehículos.

Pasajeros

El número de pasajeros de ferries de línea regular en el puerto de Barcelona ha experimentado este año un descenso de casi el 9%, motivado por la evolución negativa del cabotaje nacional, casi cerca del 20%. En cambio, el buen comportamiento del cabotaje comunitario y extracomunitario (+10%) y de los cruceros ha podido compensar y ha contribuido a cerrar el ejercicio con una cifra total estable de 3,2 millones de pasajeros (–0,75%).

El tráfico de los ferries con destinos comunitarios y extracomunitarios ha aportado un total de 470.570 pasajeros, un aumento cerca del 10% que muestra que la oferta de servicios de *short sea shipping* (SSS) de este puerto continúa creciendo y contribuyendo al desarrollo de la sostenibilidad medioambiental. La carga total de SSS ha experimentado un retroceso del 13,8%.

Por el contrario, el tráfico de cruceros ha batido récords, con un total de 2.151.465 cruceristas, un 3,7% más que el año anterior. Más del 54% de éstos han iniciado y acabado su crucero en Barcelona. Durante este ejercicio, diversas compañías de cruceros decidieron dejar sus buques operando en el Mediterráneo durante el invierno; caso de Norwegian Cruise Line y roya Caribbean.

El Puerto de Barcelona cuenta con siete terminales especializadas que disponen de los más elevados estándares de seguridad y siguen estrictamente la Norma del International Ship and Port Security

MACGREGOR

Calidad, Fiabilidad,Servicio …

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

Cargotec Iberia S.A.
Marine Service
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 Ferrol: Tel/Fax. +34.981.354624
Oficina Cádiz: Tel/Fax. +34.956.205221

***Cargotec** improves the efficiency of cargo flows on land and at sea – wherever cargo is on the move. Cargotec's daughter brands Hiab, Kalmar and MacGregor are recognised leaders in cargo and load handling solutions around the world.*

www.cargotec.com ▪ www.macgregor.com

Rápido, inteligente, el mejor!

Beneficios del producto

- Tapón de fuego para aperturas con tubos de plástico
- Aprobado para divisiones de acero de clase A
- Estanqueidad absoluta frente al agua y el gas
- Multidiameter™

Sello para tuberías innovador
Roxtec introduce una NUEVA e innovadora solución de sellado, el ROXTEC RS PPS/S, para tuberías de termoplástico. Permite la instalación desde un sólo lado y protección certificada contra el agua, gas y fuego.

Una adaptabilidad única es obtenida para diferentes tamaños gracias al Multidiameter™, la tecnología de sellado de Roxtec basada en capas removibles.

Información adicional
www.roxtec.com/es

Roxtec

Roxtec International AB
Box 540, 371 23 Karlskrona, SWEDEN
PHONE +46 455 36 67 00, FAX +46 455 820 12
EMAIL info@roxtec.com, www.roxtec.com

Code (ISPS Code), y ha superado la inspección de la nueva regulación de la Unión europea (CE) 2005/65, que sistematiza la aplicación de medidas que el ISPS consideraba meras recomendaciones para los puertos europeos.

Infraestructuras

En el año 2009, la Autoridad Portuaria de Barcelona (APB) ha realizado una inversión total de 115 millones de euros, de los cuales aproximadamente 104 se han destinado al capítulo de infraestructuras. Las actuaciones que han concentrado la mayor parte de la inversión son las del muelle Prat y la ampliación de los muelles Adossat y Sud. Por otra parte, se han acometido una serie de obras imprescindibles para la operativa portuaria, como la habilitación de nuevos espacios, el refuerzo de diques y muelles ya existentes, la mejora de estructuras de atraque o las relacionadas con los accesos varios ferroviarios.

Los trabajos relativos a la ampliación sur incluyen el proyecto rehabilitación del muelle Prat, concluido en este ejercicio, así como el inicio de la Habilitación de la línea de atraque del muelle Prat, el proyecto Movimiento de precargas (actuación 5) de la terminal Prat, y la Ampliación de explanada hacia el sur, también en la terminal Prat.

Resumen de la Memoria 2009 de la Autoridad Portuaria de Almería

En el año 2009, el tráfico total de mercancías de la AP de Almería ascendió a casi 4 Mt, disminución de un 32,33 % si se compara con el anterior año. Es el segundo año en el que el tráfico baja, en torno al 33,85%, moviéndose un total de 1.120.302 t. Los graneles sólidos bajaron un 36%. La mercancía general bajó un 32,08 % alcanzando 507.978 t, siendo las partidas más importantes: tráfico Ro-Ro (419.437 t), que además aumenta un 3,24 %, abonos (33.700 t) y bobinas de papel (28.455 t).

Por lo que se refiere a los Puertos de Carboneras (disminución de un 31,74% del tráfico), se movieron 2,8 Mt, de las cuales, 2,2 millones lo hicieron por la concesión de Endesa y 0,6 millones por la de Holcim. El tráfico de carbón bajó en el 23,37% mientras que el de cemento en la concesión de Holcim bajó un 52%. La crisis afecta mucho al Sector de la construcción, y por lo tanto a los tráficos de cemento. También ha habido un descenso importante en los tráficos de carbón, por la disminución de la demanda eléctrica e incrementos de otras fuentes de energía.

En cuanto al tráfico de pasajeros, es el único que se ha comportado bien este año, donde se alcanzó la cifra de 1.182.000 pasajeros, con un incremento del 1,63 %, respecto al año 2008. Las escalas de cruceros bajaron un 23,61%. El número de cruceros también bajó en un 35%, pero se alcanzó la cifra de 38.903 pasajeros. Dentro del tráfico de pasajeros, hubo un incremento del 18,19% de los pasajeros con Melilla, y un leve descenso del 0,31% de los pasajeros en tráfico exterior (Nador, Alhucemas y Ghazaouet).

Aumenta el tráfico de mercancías durante el primer semestre de 2010

Esta autoridad ha presentado crecimientos positivos en el tráfico de mercancía general para el primer semestre del ejercicio de 2010. Este hecho, corrobora tanto con el incremento del número de camiones y de plataformas embarcadas durante los seis primeros meses del año, como con las toneladas de mercancía transportadas, en cada una de las líneas regulares que conectan el puerto de Almería con otras ciudades portuarias.

Frente a la estabilidad de los tráficos existentes entre Almería y Nador (Marruecos), la actividad portuaria se ve reforzada en el caso de la conexión con Melilla, que presenta crecimientos significativos, y especialmente, con los destinos de Argelia (Orán y Ghazaouet) cuyos incrementos en el tráfico de mercancías y pasajeros superan el 30%.

Tras el análisis de los datos para los primeros seis meses del año 2010, se ha comprobado incrementos positivos en el tráfico de mercancía, tanto en los movimientos de graneles como los de mercancía general entre el puerto de Almería y las ciudades portuarias con las que está conectado mediante una línea regular.

Infraestructuras

Durante el presente ejercicio, se ha redactado el proyecto constructivo de la primera fase del Dique de Abrigo del Desarrollo de Poniente del Puerto de Almería. Esta fase consiste en la construcción de 60 m de dique vertical que servirán para abrigar el Muelle de Pechina y poder abrirlo a todo tipo de tráficos.

En relación a la Ampliación de la dársena Deportiva, se ha redactado el documento de Evaluación de Impacto ambiental.

Durante el 2009 ha continuado la construcción del nuevo Puesto de Inspección Fronteriza (P.I.F), estando prevista su conclusión para el verano de 2010. Dichas obas cuentan con la financiación de la Unión europea a través de fondos FEDER.

En Carboneras, se han contratado las obras de "Muelles de Ribera I y II" por importe de 18,4 M€ con un plazo de ejecución de 14 meses, y también financiados a través de fondos FEDER. Dichas obas, consisten en la construcción de dos nuevos muelles para graneles y mercancía general, El Muelle de Ribera I de 246 m y un calado de 18 m y el Muelle de Ribera II de 146 m y 9 m de calado.

Evolución de los tráficos

	2008	2009
Graneles sólidos con instalación especial	4.319.834	2.878.531
Graneles sólidos sin instalación especial	587.124	413.141
Graneles líquidos	3.199	1.502
Mercancía general	765.805	542.994
Pesca fresca	4.661	4.037
Avituallamiento	169.711	117.334
Tráfico total	**5.850.334**	**3.957.539**
Pasajeros	1.163.839	1.182.834
Número de buques	2.473	1.999
gt	32.970.340	27.595.552
Valor pesca (Miles de €)	9.675	8.980

Resumen de la memoria anual 2009 de la Autoridad Portuaria de Vigo

El tráfico total de mercancías en 2009 (–22,2%), ha reflejado los efectos de la crisis económica general sobre el puerto de Vigo. Sin embargo, es necesario distinguir entre el comportamiento en el primer cuatrimestre (–32,4%) y el habido en el resto del año (–19,2%). Tras la puesta en marcha de un Plan de Recuperación y Mejora de la Actividad Portuaria se ha observado dicha mejoría, compuesto por 12 medidas concretas que resultaron muy eficaces.

En lo referente a las infraestructuras, se han puesto en marcha las obras de almacenamiento de coches en altura, fundamentales para la autopista del mar; las obras de mejora del atraque de muelle de Trasatlánticos; las obras de mejora de la operatividad de los muelles comerciales (1ª fase); también se han concluido las obras de movimiento de tierras de la Plataforma Logística vinculada al puerto, lo que abre la puerta a su inmediata urbanización; y por último, se han puesto en marcha las obras de urbanización de la zona de contacto del puerto con el centro de la ciudad para mejorar los servicios de atención al crucerista, y de proporcionar lugares de ocio a pasajeros y ciudadanos en general. El 31 de julio de 2009, se inició la tramitación medioambiental del Plan de Utilización de los Espacios Portuarios, de gran importancia para el futuro de este puerto.

Tráficos

La importancia del Puerto de Vigo radica más en la calidad de su tráfico que en su cantidad, tal como se pone de manifiesto al observar que en la composición del tráfico portuario existe un predominio claro (87,16%) de la mercancía manufacturada de alto valor (mercancía general), sobre la mercancía a granel (12,84%).

El principal tráfico de pasajeros, es un tráfico local con servicios desde Vigo a Cangas y Moaña y, en verano, las islas Cíes; durante el año 2009 las entradas y salidas de estos tráficos supusieron 928.871 viajeros. Otro tráfico de pasajeros a destacar es el de pasajeros embarcados o en tránsito a bordo de cruceros turísticos que, con un total de 222.948 (+3,06%) personas, ha supuesto la escala de 102 buques; estos buques atracan en el muelle de Trasatlánticos, situado en el centro de la ciudad.

En el 2009, tanto el tráfico de buques como el de mercancías se han visto muy afectados por la actual crisis económica general. El número de buques mercantes entrados en el puerto fue de 1.995 (–14,78%) con un arqueo total de 32.596.655 gt (–13,62%).

Tras varios años seguidos de máximos históricos absolutos, el tráfico total registró, en 2009, 3.938.782 t (–22,22%) reflejo de la citada crisis económica. Los graneles líquidos por instalación especial ascendieron a 71.162 (+22,33%), de las cuales 40.021 lo fueron de entrada de productos petrolíferos y 31.141 correspondieron a productos químicos y aceites. Los graneles sólidos totalizaron 381.302 t (–16,77%) de las que 366.891 fueron de cemento (–18,26%) descargadas a granel por instalación especial, y el resto sal, 14.411 t (+54,99%) manipulada con grúa y otros medios.

Durante el año se manipularon 3.073.386 t de mercancía general diversa, con un descenso del 25,08 % sobre los niveles alcanzados en el año 2008. De esta mercancía 466.349 t se movieron en régimen de cabotaje y 2.607.037 t en comercio directo con otros países.

Dentro de la mercancía general, el tráfico de automóviles (594.352 t) que, con un descenso del 24,88%, mantienen al puerto de Vigo en segunda posición de España en este tráfico. Predominan claramente los embarques (+82,42%) frente a los desembarques, siendo los intercambios comerciales más importantes con Francia, Reino Unido, Bélgica, Alemania y Sudáfrica. En esta mercancía general diversa se incluyen también las 273.730 t (–38,85%) de granito en bruto, cuyas importaciones continúan superando a las exportaciones. El tráfico de exportación de granito elaborado en planchas, fue de 68.511 t (–25,26%), frente a las 128.352 t (–38,89%) de granito en bruto exportadas a través del puerto.

Otras mercancías destacas son la pesca congelada, con un total de 605.784 t (–8,23%) movidas por buques mercantes y buques pesqueros congeladores; los automóviles y sus piezas, con 703.784 t (–29,01%); la pizarra, con 67.635 t (–24,78%); maquinaria y piezas especiales con 114.715 t (–20,30%); la madera con 193.422 t (–11,79%); los metales con 146.249 t (–61,27%) y los materiales de construcción con 74.144 t (–35,27%).

Una parte importante del tráfico de mercancía general, el

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

Sika®

Sika, S.A.U. Tel.: 916 57 23 75
info@es.sika.com · **www.sika.es**

Innovation & Consistency | since 1910

64,07%, estuvo containerizado. El número de contenedores ha sido de 193.921 teu (–21,76%).

Vigo es el único puerto de la región que efectúa las operaciones portuarias de carga y descarga de mercancía de los buques por el sistema Ro-Ro, mediante el cual transitaron a través de los muelles del puerto 903.535 t (–32,33%) de mercancía general, de las cuales 288.448 lo hicieron en contenedores y semirremolques, (28.147 teus) con un descenso del 33,26 %.

La pesca fresca subastada en el año 2009 ascendió a 88.976 t (+0,11%), que los compradores-exportadores distribuyen por una red comercial que se extiende por todo el territorio español. De los buques pesqueros congeladores se descargaron 65.796 t, y en buques mercantes, frigoríficos o portacontenedores, ascendió a 539.988 t. El total de pesca fresca, salada y congelada manipulada en el año 2009 fue de 697.259 t (–7,27%), lo que mantiene a Vigo como primer puerto del mundo en tráfico de pescado para consumo humano.

Infraestructuras

La importancia de la pesca fresca en este puerto hace que a las importantes obras realizadas en los últimos años, haya que añadir la finalización en 2009 de las obras del proyecto "Saneamiento integral del Puerto Pesquero".

Se han finalizado las obras de movimiento de tierras (2ª fase) para la construcción de la Plataforma Logística de Salvaterra-As Neves cuyo proyecto asciende a 29,3 M€. También se han finalizado las obras del Puesto de Inspección Fronteriza (PIF) en el muelle del Arenal para agilizar los controles sanitarios de mercancías que entran en la Unión Europea.

Se han iniciado las obras de "Mejora de la operatividad de muelles comerciales" (1ª fase) por el importe de 46,6 M€ y las de "Almacenamiento de coches en altura en la Terminal de Transbordadores" por 21 M€.

Puerto de Bilbao, resumen memoria anual 2009

Tal y como marca la coyuntura actual, el descenso de los tráficos ha indicado que 2009 ha sido un año de recesión y de que la crisis económica global, ha dejado su huella en los resultados portuarios, no sólo en Bilbao, sino en la mayor parte de los puertos de entorno.

Si algo ha confirmado el ejercicio que ahorra cierra, es que son los puertos los que tienen que adaptarse al mercado. Pese a la crisis, se han abierto nuevas líneas y se han ampliado otras, han venido nuevos tráficos, se han realizado inversiones millonarias, han incrementado su labor comercial junto con las entidades, asociaciones y empresas privadas del ámbito portuario para buscar nuevos mercados y han conseguido ser elegidos como puerto base de cruceros.

Su tráfico, de 31,6 Mt, deja patente que Bilbao es un puerto de tamaño medio, pero dispone de unas modernas infraestructuras que pueden atender cualquier tipo de carga (productos energéticos, químico, siderúrgicos, papel, productos frescos y congelados, minerales, cemento, maquinaria de todo tipo y tamaño...) en las que el contenedor va poco a poco ganando mercado. Los mayores petroleros, gaseros y portacontenedores que surcan los océanos está recalando en Bilbao. Con 32 m en Punta Lucero, este puerto, es el de mayor calado de toda España.

La mayor parte de la carga seca utiliza el contenedor y en 2009 esta tendencia ha vuelto a aumentar, concretamente, el 43% de este tráfico, utiliza ya este envase. En total se movieron 4,7 Mt de mercancía contenerizada. El número de TEU fue de 443.464. El mercado europeo acapara el 46% del tráfico contenerizado del Puerto de Bilbao, y Reino Unido vuelve a posicionarse como el principal país tanto de origen como destino. En esta fachada, destaca el repunte de Bélgica, que crece un 51%, principalmente por los tráficos de productos químicos y minerales.

El segundo gran mercado es Asia Pacífico, con China a la cabeza, seguido de América Atlántico norte.

Los tráficos de graneles sólidos han cerrado el año con un descenso conjunto del 27% y se sitúan con un peso total de 3,82 Mt, debido sobre todo a la disminución de las chatarras y los carbones. En clave positiva, destacan los crecimientos del cemento y clinker (+45%) y productos químicos (+31%), todos ellos principalmente de exportación. También aumentan las importaciones de piensos y forrajes (+56%) y de fertilizantes (+116%).

Al igual que el pasado año, Brasil sigue siendo el principal mercado de sólidos por la importación de habas de soja. Los mayores incrementos dentro de los principales países los experimentan Francia (+51%) y República de Irlanda (+17%), ambos por las exportaciones de cemento y clinker.ento y clinker.ento y clinker.

El tráfico de graneles líquidos ha sumado 20,5 Mt, un 11% menos que en 2008, ejercicio en el que se alcanzó un máximo histórico. El petróleo y sus derivados siguen encabezando los tráficos de graneles líquidos a notable distancia de los demás. Así, al frente de la clasificación continúan los tráficos de crudo de petróleo, fueloil y gas natural. Los capítulos que han experimentado crecimientos han sido los de otros productos petrolíferos, que han subido un 7% y han alcanzado la cifra de 458.034 t. Entre los mercados más dinámicos destacan Irak, gracias al incremento de las importaciones de crudo (+106%), Venezuela (+150%) también por el crudo y Gibraltar (+42%) por la exportación de fueloil.

En 2009 han invertido 54,4 M€ y en 2010 serán 42,4 M€. Las obras de ampliación siguen los plazos previstos y, en 2010, concluirán dos muelles que podrán acoger nuevos proyectos con tráfico portuario.

En 2009 también han dado la bienvenida a la zona industrial, que alberga el mayor polo energético de Euskadi, a las dos primeras plantas de biodiesel. Además, se han llevado a cabo implantaciones de tanques para líquidos y refinos y se ha instalado una planta de tratamientos de residuos industriales y marpol. En la zona comercial se

han inaugurado una planta de fertilizantes y cereales, así como nuevas naves y almacenes.

En el ámbito del tráfico de cruceros, cabe destacar el atraque de 30 cruceros y el hecho de haber conseguido uno de nuestros retos: se cabeza de cruceros. Iberocruceros ha anunciado que este puerto será en 2010 puerto base de un barco crucero con varias salidas anuales.

Avance 2010

En el primer semestre del año, el tráfico total del puerto de Bilbao ha ascendido a 15,5 Mt, cifra muy similar a la del año pasado. Destaca el crecimiento de la carga seca (+34%), dentro de la cual, la mercancía convencional crece un 50% por el aumento, principalmente, de los productos siderúrgicos y de la maquinaria y repuestos.

Los graneles sólidos, por su parte, aumentan un 43% destacando el mineral de hierro, las chatarras y los productos químicos. Asimismo, la mercancía contenerizada y el número de TEU crecen un 18% por el impulso de los productos siderúrgicos y de la maquinaria y repuestos. La mitad del tráfico exterior sigue teniendo como origen o destino Europa Atlántica, que crece un 8%. Destaca el crecimiento experimentado por África Atlántica (+70%).

En cuanto a países, los principales orígenes o destinos del tráfico total del puerto de Bilbao (incluido el tráfico de hidrocarburos) son Rusia, Reino Unido, Irán y Holanda-Países Bajos.

Por otra parte, 79.724 turistas han llegado en barco a Euskadi, lo que supone un 20% más que en el mismo periodo del año pasado. Del total de pasajeros, 58.174 corresponden al ferry que une Bilbao con Portsmouth (+16%) y 21.550 a cruceristas (+29%). Desde mayo, Bilbao es puerto base de cruceros gracias a la naviera Iberocruceros y su buque *Grand Mistral*.

Resultados económicos e inversiones

En este primer semestre, la cifra de negocios asciende a 29,3 M€, lo que supone un incremento del 5,6% con respecto al mismo periodo del año pasado.

La Autoridad Portuaria de Bilbao ha mantenido su plan de inversiones. De su presupuesto de 42,4 M€ para dicho año, ha invertido ya 20,6 M€. En marzo finalizó la obra civil del Muelle AZ-3 y en 2011 concluirá el Muelle AZ-2.

Se está invirtiendo, asimismo, 1,9 M€ en la construcción de una estación marítima temporal de 1.400 m² en la terminal de cruceros de Getxo; 7,2 M€ en las obras de mantenimiento de Punta Lucero; y a finales de julio se adjudicarán los trabajos de restauración del Muelle de Hierro de Portugalete.

La Autoridad Portuaria ha adquirido un nuevo simulador de vertidos de hidrocarburos basado en un modelo matemático, y se estudia la renovación de la masa de agua para la ubicación de proyectos. Asimismo, junto con el Departamento de Interior del Gobierno vasco ha puesto en marcha una red de avisos de emergencia ante posibles escapes tóxicos de empresas ubicadas en el Puerto de Bilbao.

Las empresas privadas poseen proyectos por valor de 50 M€. Entre ellos destacan la construcción de nuevos tanques para productos químicos por parte de Acideka, un laboratorio para combustibles de Intertek Ibérica, una planta de almacenamiento de graneles sólidos promovida por Petronor y una planta de ácido sulfúrico de Acoleq. En la zona industrial hay tres parcelas que se encuentran en tramitación para su posterior adjudicación.

El Puerto de Tarragona firma un convenio de colaboración con Alejandría

Responsables de los puertos de Alejandría y Tarragona firmaron el pasado 18 de julio, en El Cairo, un acuerdo para crear una línea marítima que convierta a Tarragona en la puerta de entrada a Europa del comercio egipcio.

El convenio fue firmado por el Presidente de la Autoridad Portuaria de Tarragona, Josep Anton Burgasé, y su homólogo de Alejandría, Mohamed Essam, en presencia del Ministro Egipcio de Transportes, Alaa Fahmy.

Mediante este convenio, se ampliará la cooperación entre las dos instituciones de forma que el puerto tarraconense sirva de entrada y salida, además de área de distribución, entre Egipto y la Unión Europea. El convenio tiene un periodo de vigencia de dos años desde su firma.

De momento, no se puede concretar la fecha de inicio de una ruta periódica de mercancías porque depende de los comerciantes de ambos países.

La colaboración entre ambos puertos se centrará en la intermodalidad, las plataformas logísticas, los sistemas de información de la comunidad portuaria, las relaciones puerto-ciudad y los sistemas de calidad.

Además, se considera que Egipto posee un mercado emergente y es el que más crece en el Mediterráneo, pues su PIB aumentó un 4,7% en el 2009 pese a la crisis.

El acuerdo prevé la creación de una comisión técnica que se reunirá cada semestre para analizar el estado de los proyectos conjuntos.

Actualmente, los puertos catalanes mantienen líneas marítimas esporádicas con Egipto, utilizadas para transportar productos químicos y petroleros, por lo que el objetivo es una ruta estable de transporte de productos manufacturados.

Foros
de ingeniería naval

Ya puedes participar y opinar sobre los temas técnicos y profesionales que más te interesan.

Foros técnicos liderados por expertos que aseguran una aportación técnica de máxima calidad.

Foro AINE

- Buques Substandard
- Submarinos
- Propulsión Naval
- La Construcción Naval Mediterránea
- Embarcaciones de Recreo
- Tecnología y Actividades Offshore

Medioambiente y Desarrollo Sostenible

Seguridad de los buques pesqueros

Astilleros y barcos en el corazón de Castilla la Vieja. El Canal de Castilla

Grupo de Dirección de Obra

Entra ahora y suscríbete

Entra y participa

www.ingenierosnavales.com

HEMPEL Estd 1915

X3

PRODUKT PRISEN 2009 Ingeniaren
Producto del año

Seatrade AWARDS 2009
Protección del medio ambiente

FROST & SULLIVAN 2009 BEST PRACTICES AWARD
Premio al producto más innovador

eurocoat 2009
Premio "Golden Coat"

HEMPASIL X3

Ganador de 4 premios gracias a su tecnología innovadora, que ahorra combustible

Ahorro de combustible garantizado. HEMPASIL X3 es el sistema basado en siliconas más avanzado del mercado. Utiliza la tecnología del hidrogel, patentada por HEMPEL, para conseguir una capacidad antiincrustante sin precedentes. Hempasil X3 ha sido reconocido como el mayor avance en ahorro de combustible para la industria marítima y ha ganado este año cuatro prestigiosos premios.

Descubra más y vea lo que podría ahorrar en hempel.com

HEMPEL

www.hempel.es

PRESENCIA DE OLAS GIGANTES (*FREAK WAVES*) EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS

Marta de Alfonso Alonso-Muñoyerro
Área de Medio Físico
Puertos del Estado

El sabio teme la bonanza, empero cuando descarga la tempestad, camina sobre las olas y desafía los vientos.

Confucio, filósofo chino (551-479 a.c.).

Introducción

Hasta hace pocos años, las olas gigantes (*freak* o *rouge waves*) fueron consideradas como leyendas o mitos en la comunidad marítima aunque los relatos de marineros y los daños infligidos a barcos sugerían su existencia. Las primeras pruebas llegaron en forma de documentos fotográficos (ver figura 1).

Figura 1. Primeras fotografías sobre *freak waves* y sus efectos.

Faltaba la evidencia científica que llegó cuando se midió una ola gigante de 30 metros de altura en la plataforma petrolífera Draupner en el Mar del Norte el 1 de enero de 1995 (ver figura 3). Hoy en día se las conoce como un fenómeno natural de los océanos.

Figura 2. Plataforma Draupner.

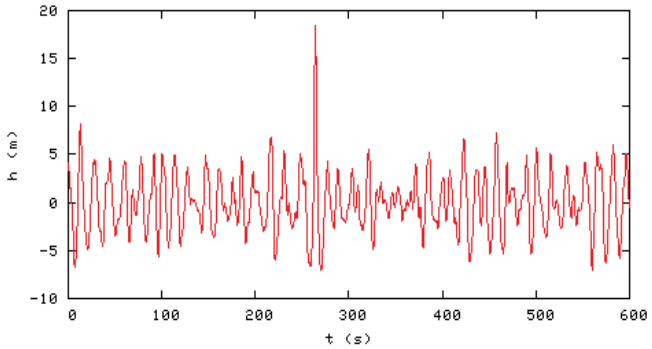


Figura 3. Registro de oleaje medido en la plataforma Draupner el 1 de enero de 1995 con un ola de 30 metros.

Durante el Proyecto MaxWave, liderado por el instituto alemán GKSS, los investigadores, mediante imágenes del Radar de Apertura Sintética (SAR) de los satélites ERS-1 y ERS-2 de la Agencia Espacial Europea, identificaron un significativo número de señales que probaban que las olas gigantes se podían encontrar con una mayor frecuencia de lo que se esperaba hasta entonces, teoría refrendada en estudios posteriores. En la figura 4 se puede ver una de las imágenes en la que aparece una ola gigante de más de 29 metros.

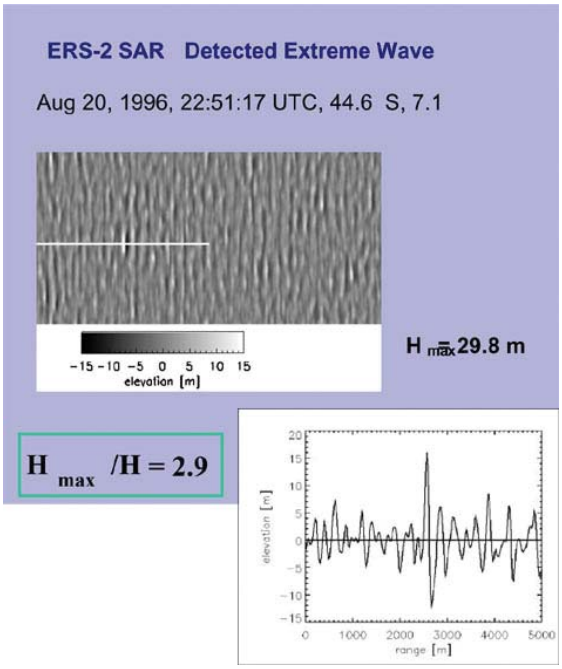


Figura 4. Imagen SAR del satélite ERS2 en el que se aprecia una freak wave.

Las olas gigantes han sido citadas en los medios de comunicación como la posible causa de la súbita e inexplicable desaparición de muchos barcos transoceánicos. Aunque podría ser una causa creíble de muchas pérdidas inexplicables no hay hasta ahora evidencias claras, salvo algunos documentos fotográficos, ni tampoco ningún caso donde haya sido la causa confirmada.

Se ha especulado mucho sobre las posibles causas de la formación de este tipo de olas. Las más probables parecen ser la interacción con corrientes, que produciría en efecto de asomeramiento (shoaling), el hecho de que varias olas se puedan encontrar en fase sumándose sus amplitudes y efectos no lineales por los que una ola absorbería la energía de las olas colindantes. De los testimonios de testigos que han presenciado estas olas, se puede hacer una clasificación de las *freak waves*: olas "asomeradas" (con una altura de valle normal y una altura de cresta desmesurada); muros de agua que se propagan varios kilómetros; grupos de tres olas mucho mayores que las colindantes (las llamadas "tres hermanas") y solitarias olas gigantes que se colapsan en varios segundos.

¿Cuando se considera que una ola es gigante?

Para entender los criterios para calificar una ola como gigante hace falta primero conocer una serie de parámetros relacionados con el oleaje. Normalmente, cuando medimos el oleaje lo hacemos durante unos 20 o 30 minutos, durante los cuales se miden varios centenares de olas y a partir de ellas se calculan los parámetros de altura, periodo y dirección que definen el estado del mar.

La *altura significante* es la media del tercio de olas más altas y es algo superior a la altura media. Este parámetro se utiliza tradicionalmente ya que coincide con bastante exactitud con lo que un observador experimentado diría que miden las olas a simple vista (el ojo humano tiende a sobreestimar las medidas). Esta forma de estimación de la altura de ola se ha utilizado en las rutas de barcos por todo el mundo desde mediados del siglo XIX, lo que se conoce como *observaciones visuales de barcos en ruta*, y fueron recopiladas por la NOAA, siendo un conjunto bastante fiable desde 1950 y muy utilizado en zonas donde no existen instrumentos de medida.

Si consideramos un registro de oleaje con sus N olas individuales y llamamos Hz a la altura de una ola individual, Hc a la altura de cresta de una ola individual (ver fig. 5) y Hs a la altura significante del registro, WMO (1998), existen dos criterios para considerar una ola como "gigante", Dysthe et al. (2008):

1) La altura de ola individual (Hz) es mayor que el doble de la altura significante (Hs):

$$Hz / Hs > 2$$

2) La altura de cresta es mayor que 1.25 veces la altura significante (Hs):

$$Hc / Hs > 1.25$$

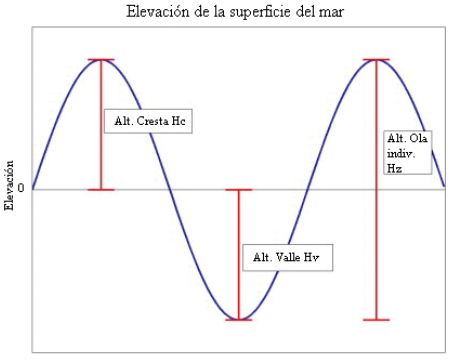


Figura 5. Diagrama de las olas individuales de un registro.

Según estas definiciones, las *freak waves* no son siempre olas de más de 20 metros, sino olas desproporcionadamente grandes respecto a las colindantes (freak = insólito, inesperado) que aparecen en todos los umbrales de altura.

Durante un temporal en alta mar en el Atlántico es habitual encontrar olas de 7 metros, pocas veces nos encontramos con olas de 15 metros y de manera excepcional se encuentran olas de más de 20 metros. Durante el mayor temporal registrado en las Costas Españolas (24 Enero 2009), se registraron estas olas excepcionales, con más de 26 metros frente a Santander, 23 metros en la zona de Estaca de Bares y 21 metros en la costa de Bilbao y sin embargo, ninguna de ellas cumple el criterio de ola gigante.

Sí son olas gigantes (superan el doble de la altura significante) las medidas en otros grandes temporales con 22 metros en Bilbao el 8 de marzo de 2008, y más de 23 metros frente al Cabo de Peñas el 9 de diciembre de 2007. En el Mediterráneo, las máximas olas registradas superan los 12 metros y la máxima que cumple el criterio de ola gigante mide 11 metros y medio. Como se puede comprobar, las máximas olas registradas en nuestras costas son del mismo orden tanto si se las puede considerar como gigantes como si no, por lo que no se puede hablar de ellas como realmente extraordinarias.

¿Por qué entonces se habla de su peligrosidad?

Como se ha mencionado antes, cuando medimos el oleaje lo hacemos durante una media hora, y la máxima altura de ola que nos encontramos durante ese periodo suele ser 1,5 o 1,6 veces la altura significante y una ola gigante superaría las 2 veces ese valor. Realmente la mayoría de estas olas se producen en estados de mar en relativa calma. No tiene nada de particular encontrarse con una ola de 1 metro cuando las de su alrededor miden medio metro. Pero en un registro de un temporal normal de invierno con una altura significante de 7 metros, la máxima altura que cabe esperarse estaría en torno a 10 u 11 metros y sin embargo, una ola gigante podría sobrepasar los 15 metros. Ese carácter de inesperables o insólitas, por encontrarse rodeadas de otras de menor tamaño, es lo que hace peligrosas a estas olas.

Consideraciones sobre los criterios de *freak waves*

Una consideración importante en este estudio es que los criterios para definir una freak wave son relativamente arbitrarios. Respecto al criterio 1 (Hz/Hs > 2), en un registro de oleaje, la altura máxima de oleaje (Hmax) normalmente se encuentra entre 1,4 y 1,8 veces la altura significante (Hs), con 1,6 Hs como el valor más probable, pero la relación toma valores continuos desde 1,2 hasta 2,5.

En la figura 6 se puede ver un gráfico con los valores de la relación Hmax/Hs para los 32.000 registros seleccionados para este estudio de la boya de Vilano-Sisargas y su distribución asociada. Se ha marcado en azul el límite por encima del cual se considera que una ola es una freak wave. El comportamiento para el criterio 2 es similar.

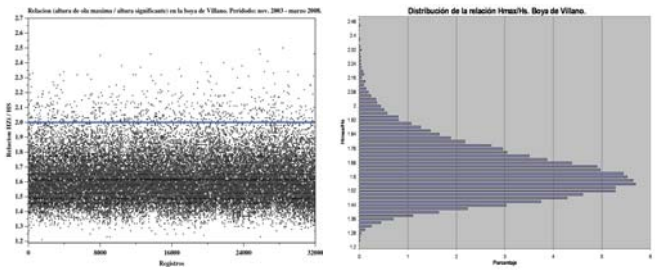


Figura 6. Valores de la relación Hmax/Hs para los 32.000 registros de la boya de Vilano-Sisargas seleccionados para el estudio y distribución asociada

Estudio sobre las olas gigantes en aguas abiertas españolas

Puertos del Estado dispone de varias redes de medida. Una de ellas es la Red Exterior de boyas multipropósito. Son boyas provistas de un sensor de oleaje direccional y fondeadas lejos de la costa donde los efectos de la batimetría y de la línea de costa no afectan a las medidas. Gracias a estas boyas, se tienen los registros de las series brutas de elevaciones de la superficie del mar con los que las olas gigantes pueden ser detectadas y estudiadas estadísticamente.

Descripción del estudio realizado

De todas las boyas de la Red Exterior, se seleccionaron 4 ubicadas en posiciones sometidas a diferentes condiciones de oleaje, de las que se extrajeron un total de 84.000 registros brutos por el mismo tipo de sensor (Direccional WaveRider de Datawell): Costa de Galicia (Vilano-Sisargas: ~32.000 registros), Islas Canarias (Gran Canaria: ~12.000 registros), Golfo de Cádiz (Cádiz: ~16.000 registros) y Mar Mediterráneo (Tarragona: ~24.000 registros) (ver figura 7).

Figura 7. Ubicación de las boyas de la Red Exterior de Puertos del Estado y de los 4 puntos seleccionados para el estudio.

Cada uno de los registros analizados tiene 2048 medidas de la elevación de la superficie del mar cada 0,78125 seg, con lo que la duración total del registro es aproximadamente de unos 26 minutos. Las estadísticas se presentan en forma de porcentajes de aparición dado que el número total de registros analizados no es el mismo en todas las boyas.

El estudio ha consistido en la detección de todas las olas que cumplían los criterios de las *freak waves* y en un análisis estadístico de los resultados para estudiar la posible variabilidad geográfica, la variabilidad a lo largo del año y por umbrales de altura.

Ejemplos de *freak waves* medidas en las costas españolas

La presencia de *freak waves* en los registros estudiados es frecuente y constante. Antes de entrar en detalle sobre los resultados obtenidos, se muestran tres ejemplos de las olas gigantes detectadas que fueron registradas por la boya de Vilano-Sisargas de la Red Exterior de boyas de Puertos del Estado.

La primera de ellas (figura 8) es la freak wave de mayor altura encontrada en la muestra en estudio. Es una ola de casi 18 metros de altura registrada el día 27/12/2006 y que cumple el criterio 1 (Hz > 2,0 Hs). La segunda (figura 9) una ola "asomerada" que cumple el criterio de cresta (Hc > 1,25 Hs) medida el 27 de marzo de 2004. La tercera (figura 10), es una ola registrada el día 18/03/2006, que cumple a la vez ambos criterios (1 y 2) y que aparece en medio de otras dos olas también de gran altura asemejándose a un grupo de "tres hermanas".

Resultados estadísticos del estudio

Se ha analizado estadísticamente la presencia de *freak waves* en la muestra seleccionada para el estudio. El análisis se ha realizado en función de distintos factores. En la figura 11 se muestran los porcentajes

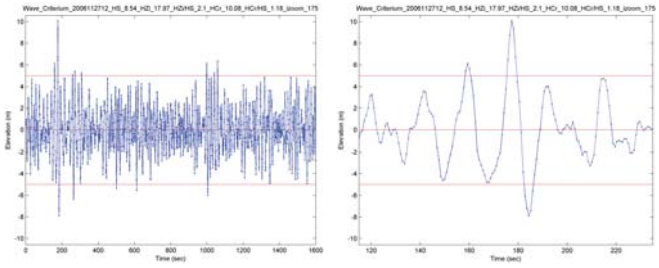


Figura 8. Ola gigante que cumple el criterio 1. Registrada por la boya de Vilano-Sisargas el 27/11/2006. Registro completo (izquierda) y detalle de la ola gigante (derecha).

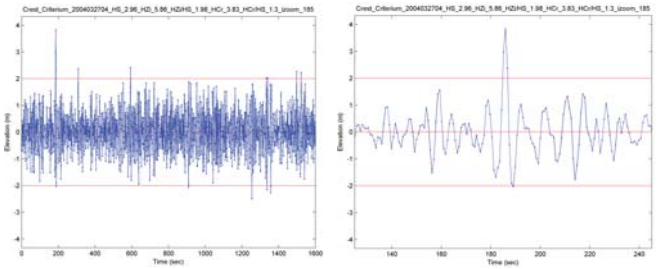


Figura 9. Ola gigante "asomerada" que cumple el criterio 2. Registrada por la boya de Vilano-Sisargas el 27/03/2004. Registro completo (izquierda) y detalle de la ola gigante (derecha).

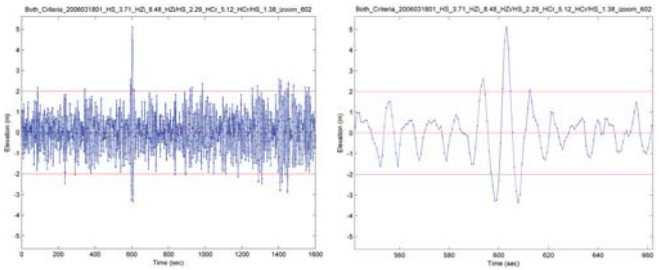


Figura 10. Ola gigante (tres hermanas) que cumple ambos criterios. Registrada por la boya de Vilano-Sisargas el 18/03/2006. Registro completo (izquierda) y detalle de la ola gigante (derecha).

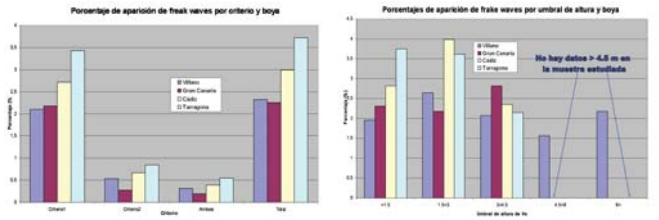


Figura 11. Porcentajes de aparición de freak waves según criterio y boya (izquierda) y según el umbral de altura (derecha).

de aparición según criterio de *freak waves* y por umbral de altura. En los gráficos se puede observar que la frecuencia de aparición es muy constante y relativamente elevada en todas las boyas (entre el 2% y el 4%). El estudio por umbrales de altura es particularmente complicado ya que al estar las estaciones de medida sometidas a diferentes condiciones atmosféricas, cada una tiene su particular escala de alturas de ola aunque esa misma constancia se ve reflejada claramente.

En la figura 12 se muestran los porcentajes de aparición por meses del año y por criterio para las cuatro boyas del estudio. Se aprecia como los porcentajes son mayores en la boya de Tarragona y menores en las de Vilano y Gran Canaria. Además, para el criterio 2 (olas "asomeradas") hay una cierta modulación anual con una mayor presencia los meses de verano e invierno muy notable en la boya del Mediterráneo.

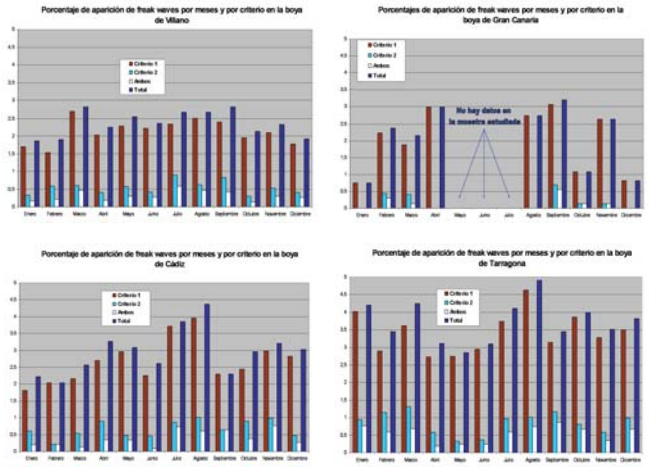


Figura 12. Porcentajes de aparición de freak waves por meses y criterio para las cuatro boyas del estudio.

Las boyas no miden en continuo sino que cada registro (de 1.600 segundos para las boyas del estudio), se mide una vez cada hora. Sabiendo que en un día hay exactamente 86.400 segundos, y teniendo en cuenta el número medio de olas por registro, el número de registros analizados y el número de *freak waves* encontradas para cada posición, se puede estimar cuantas olas al día cumplen el criterio de ser una freak wave. Estas cifras están en torno a 1-2 olas *freak* por día en las cuatro ubicaciones. La aparición de olas insólitas parece claramente más frecuente en la boya de Tarragona, sometida a oleaje de mar de viento, y por tanto, a olas de menor periodo, por tanto es cierto que aparecen más olas freak en esa ubicación, pero también es cierto que hay más olas al día que en el resto de las posiciones.

Estudio sobre las olas gigantes en el entorno costero del puerto de Barcelona

En el mes de diciembre de 2008, durante un fuerte temporal, tres personas fallecieron en Barcelona, una de ellas en el dique Sur del mismo Puerto. La zona se encontraba en alerta por la previsión del mal tiempo. Lamentablemente, no hubo medidas de aquel día ya que la boya que habitualmente opera en la bocana del Puerto se encontraba en tierra a la espera de que se designara una posición segura para su fondeo tras varios accidentes provocados por el tráfico marítimo de la zona. Testigos presenciales de los accidentes describieron como las víctimas eran arrastradas por una ola o un "golpe de mar". Dado que no hubo medidas durante esos días, pero sí se tienen registros históricos en la zona, se ha estudiado la presencia de olas gigantes en el entorno portuario.

Los registros analizados corresponden a dos boyas denominadas: "Barcelona" y "Barcelona Sur". Hay que tener mucho cuidado al analizar estos registros ya que no se trata del mismo sensor de medida. La boya de Barcelona mide durante 1.295 segundos (~21 minutos) y la de Barcelona Sur, durante 2.560 segundos (~42 minutos), es decir, el doble de tiempo en cada registro. Por eso, el número medio de olas en cada registro es de 238 para la primera y de 469 para la segunda. Sin embargo, si calculamos el número medio de olas por día, aquí el número es prácticamente idéntico (15.829/15.828). Analizando la presencia de *freak waves* para cada boya, nos encontramos con un resultado llamativo: la presencia en la boya de Barcelona es apreciablemente mayor: 1 de cada 7.740 olas frente a 1 de cada 9.928 en Barcelona Sur.

Si observamos el gráfico de la relación de Hmax/Hs (figura 13) para ambas boyas podemos apreciar que mientras para Barcelona Sur, las máximas alturas registradas se encuentran bajo la diagonal (no son *freak waves*), para la boya de Barcelona, dos de las mayores alturas máximas registradas sí son *freak waves*. Además, para ésta última hay una concentración de olas freak para registros de oleaje bajo.

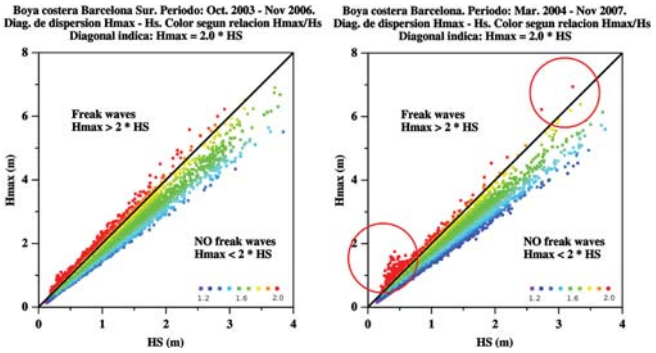


Figura 13. Diagramas de dispersión que muestran la relación Hmax/Hs para las boyas de Barcelona Sur y Barcelona. Los colores muestran el valor de la relación. La diagonal marca el límite entre las olas con Hmax/Hs > 2,0 (*freak waves*) y las que no lo son.

	Vilano	Gran Canaria	Cádiz	Tarragona
Nº de registros analizados	32.076	4.694	16.029	23.666
Nº de *freak waves* encontradas	568	88	404	757
Número medio de olas por registro	222	247	291	329
Nº de olas al día	11.988	13.338	15.714	17.766
Frecuencia de aparición de FW	1 de cada 12.536 olas	1 de cada 13.175 olas	1 de cada 11.545 olas	1 de cada 10.285 olas
Nº de *freak waves* al día	0,96	1,01	1,36	1,72

	Barcelona (1295 s/reg)	Barcelona Sur (2560 s/reg)
Nº de registros analizados	29.431	6.626
Nº de *freak waves* encontradas	905	313
Número medio de olas por registro	238	469
Nº de olas al día	15.829	15.828
Frecuencia de aparición de FW	1 de cada 7.740 olas	1 de cada 9.928 olas
Nº de *freak waves* al día	2,04	1,59

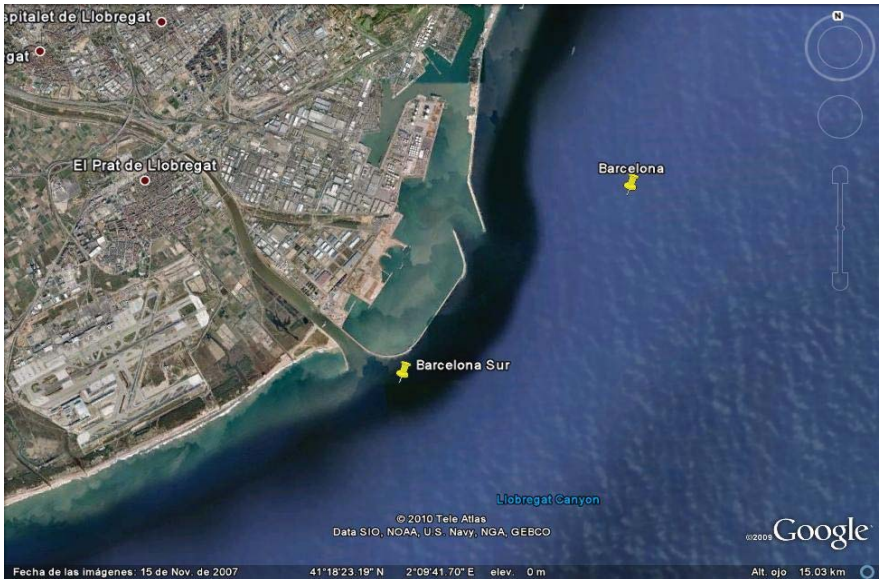


Figura 14. Situación de las boyas "Barcelona" y "Barcelona Sur".

Sin duda, el comportamiento de las olas gigantes para la boya "Barcelona Sur" es diferente de las otras boyas, lo que lleva a pensar que algún efecto local pueda estar interfiriendo en el oleaje y produciendo una mayor incidencia de este tipo de olas. En la figura 14 se puede ver la posición de ambas boyas. La de Barcelona está fondeada en una zona con 68 metros de profundidad, mientras que la de la boya "Barcelona Sur" es de tan sólo 28 metros.

Conclusiones y trabajos futuros

Las *freak waves* existen según los criterios que las definen, se tienen medidas de ellas y su presencia es más frecuente de lo que se creía (entre 1 y 2 al día para los puntos analizados).

Según el estudio realizado se aprecian diferencias zonales en las boyas estudiadas, con una mayor frecuencia de aparición en el Mediterráneo, y sobre todo en la boya de Barcelona. Para algunas zonas parecen existir diferentes frecuencias de aparición según la época del año, mejor definidas para el criterio 2 (olas con "asomeramiento") siendo más frecuentes en verano e invierno.

Aún con diferencias, su frecuencia de aparición es muy constante en todos los aspectos estudiados (variabilidad geográfica, estacional y por umbrales de altura) y se mantiene para olas con Hs > 6 metros (Vilano). Este hecho unido a la aparente arbitrariedad en la definición de una ola como *freak wave* hacen en cierto modo cuestionables los criterios para considerar una ola como "insólita" o freak.

Las siguientes líneas de trabajo pasan por ampliar la muestra para obtener resultados más fiables. El siguiente paso sería estudiar todos los datos de todas las boyas posibles, ampliando el número de boyas costeras en el estudio para comprobar si el aumento de frecuencia de aparición de *freak waves* que se observa en Barcelona, se produce en otras ubicaciones a medida que nos acercamos a la costa.

Otras futuras líneas podrían ser: comparar resultados de boyas cercanas para afianzar las pautas zonales; comparación con presencia de corrientes para posible pauta estacional en criterio 2; estudiar la presencia de *freak waves* por umbrales de altura adaptados a cada zona; relación con periodos de oleaje y con registros en desarrollo de tormentas; estudiar la posible propagación a costa (detección de la misma ola en boyas cercanas exterior-costera); posible relación con situaciones atmosféricas, etc...

Finalmente es necesario remarcar que aunque pequeña, la aparición de estas olas, que doblan el valor de la altura significante, es también significativa y constante y puede ocasionar graves daños personales y materiales en construcciones costeras por lo que es necesario tenerlas en cuenta con propósitos de diseño en ingeniería portuaria.

Referencias

– Dysthe K, Krogstad H, Muller P. 2008. Oceanic Rogue Waves. Annu. Rev. Fluid Mech. 40:287-310.
– Liu, P C and U F Pinho, 2004. *Freak waves* more frequent than rare! Annales Geophysicae 22, 1839-1842.
– Rosenthal W., 2002. The Maxwave Project. Proc. 8th International Workshop on Wave Hindcasting and forecasting, Banff, Canadá.
– WMO Doc. N° 702. 1998. Guide to wave analysis and forecasting, Secretariat of the World Meteorological Organization – Geneva – Switzerland (second edition).
– http://en.wikipedia.org/wiki/Rogue_wave

SERVOSHIP

Tfno: +34 976 298259 www.servoship.com Fax: +34 976 292134

Equipos Marinos

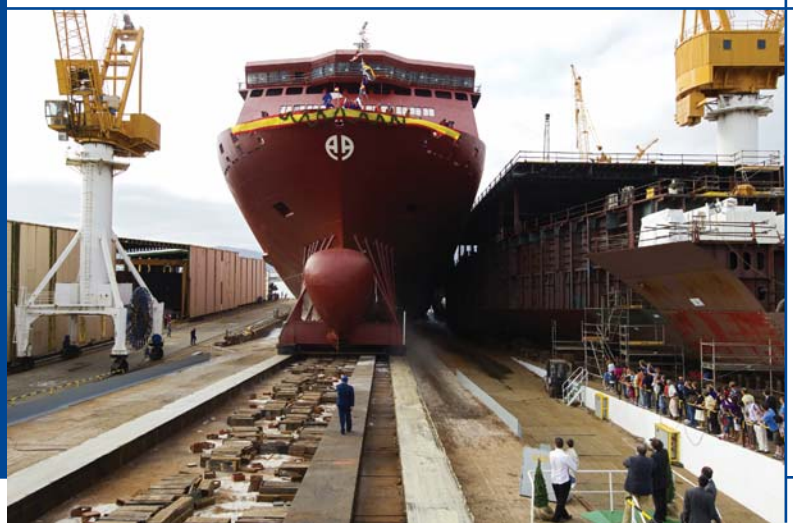
Centrales Hidráulicas

NSL

N.S. LOURDES, S.L.

Habilitación Naval, Ingeniería

Polígono Industrial Rio San Pedro Calle Venezuela, Parcelas 26/28 11519 PUERTO REAL Cádiz) ESPAÑA
Teléfonos: 956478264 / 956478343 Telefax: 956478279 E-mail: nsl@nslourdes.es , Web: www.nslourdes.es



Botadura del buque ferry *Volcán del Teide*

El astillero vigués Hijos de J. Barreras celebró el pasado 15 de julio en sus instalaciones la botadura del ferry *Volcán del Teide*, un buque construido para la empresa canaria Naviera Armas, en un acto presidido por el presidente de Naviera Armas, Antonio Armas Fernández, y el presidente de Hijos de J. Barreras, Francisco José González Viñas. La madrina del nuevo buque fue la Excelentísima Senhora María Ângela Andrade Martins, esposa del presidente de la Región Autónoma de Madeira, Excelentíssimo Senhor Doutor Alberto Joao Jardim.

Con una inversión de 120 M€, *Volcán del Teide* es el contrato número doce ejecutado por el astillero vigués para Naviera Armas. La construcción de este buque, el mayor y de más potencia construido hasta la fecha en el astillero Hijos de J. Barreras, ha reportado tanto al astillero como a la industria auxiliar viguesa un total 1.250.000 horas de trabajo efectivo.

El elemento más destacable de este nuevo buque es su potencia, más de 45.000 cv, la mayor instalada en las gradas del astillero vigués, que proporcionará a la embarcación una velocidad máxima de 26 nudos. También destaca su novedoso diseño interior que proporcionará un gran confort a los 1.500 pasajeros que puede transportar, repartidos entre camarotes y butacas reclinables. Tiene capacidad para 350 turismos.

La relación del astillero Hijos de J. Barreras con la Naviera Armas comenzó en 1993 con la contratación de los buques *Volcán de Tejeda* y *Volcán de Tauce*. Una larga lista de contratos firmados entre sendas compañías permite afirmar que la empresa canaria ha sido el principal cliente del astillero local en los últimos 20 años. Naviera Armas nació en 1941, y a día de hoy se ha convertido en la compañía naviera más importante de Canarias y una de las más importantes, tanto a nivel nacional como europeo.

El buque, con todo su equipo y maquinaria, está construido de acuerdo a los reglamentos y bajo la vigilancia especial del Bureau Veritas, con el fin de alcanzar la cota:

I ✠ Hull ✠ MACH Ro-Ro passenger ship, unrestricted navigation, AUT-UMS, MON-SHAFT, INWATER SURVEY.

Hélices de proa

El buque se ha equipado con dos hélices transversales, de paso controlable, de maniobra, situadas en proa, con accionamiento eléctrico y una potencia de 1.100 kW cada una.

Características principales	
Eslora total (con apéndices)	175,70 m
Eslora total (casco)	171,55 m
Eslora entre perpendiculares	159,00 m
Manga de trazado	26,40 m
Puntal a la cubierta Nº 3 (principal)	9,50 m
Puntal a la cubierta Nº 5 (superior)	14,94 m
Número de cubiertas	11
Calado de diseño	6,40 m
Calado de escantillonado	6,70 m
Peso muerto	4.850 t
Capacidad de Fuel-oil	916 m^3
Capacidad de Diesel-oil	134 m^3
Capacidad de aceite de lubricación	63 m^3
Capacidad de agua dulce	159 m^3
Capacidad de agua de lastre	2.086 m^3
Potencia propulsora	33.600 kW
Número de hélices propulsoras	2
Revoluciones de la hélice	158,27 rpm
Velocidad en servicio	24,00 nudos
Autonomía en servicio	3.600 millas
Máxima capacidad (tripul.+pasaje)	1.500 personas
Nº de cubiertas de superestructura	5
Nº de cubiertas de carga	3+1 Cardeck
Máxima capacidad de carga con trailers (*Cardeck* plegado):	
Capacidad de trailers	2.010 m (ancho 3,00 m)
Máxima capacidad de carga con trailers (*Cardeck* desplegado):	
Capacidad de turismos	1.088 m
Capacidad de trailers	1.578 m (ancho 3,00 m)
Máxima capacidad de carga con turismos (*Cardeck* desplegado):	
Capacidad de turismos	1.772 m
Capacidad de trailers	1.045 m (ancho 3,00 m)

Estabilizadores de aletas

Para reducir el balance del buque se ha instalado un equipo de estabilizadores de aletas retráctiles de accionamiento hidráulico.

Cámara de máquinas

El equipo propulsor está formado por 4 motores diesel de cuatro tiempos, sobrealimentados, preparados para quemar fuel-oil HFO 380 y capaces de desarrollar una potencia máxima continúa de 8.400 kW a 500 rpm cada uno.

Así mismo, se han instalado dos reductores de engranajes helicoidales y chumacera de empuje incorporada, para la conexión entre cada planta propulsora y su línea de ejes. Cada reductor dispone de una toma de fuerza sin embrague que acciona un alternador de cola. Las dos líneas de ejes accionan 2 hélices de paso variable de 4.800 mm de diámetro y son de aleación de alta resistencia Cu-Ni-Al.

El buque dispone de 3 motores diesel auxiliares de 3 x 1.140 kW a 1.000 rpm que conforman los grupos auxiliares, conectados mediante el correspondiente acoplamiento a los alternadores de 3 x 1.045 kW, 400V, 50Hz.

Se han dispuesto de dos alternadores de cola de 1.500 kW a 1.500 rpm, 400 V, 50 Hz, cada uno, accionados por las tomas de fuerza de los reductores.

El servicio de refrigeración está compuesto por tres sistemas independientes: la línea de propulsión de babor, que refrigera el motor principal, el reductor y la línea de ejes de babor; la línea de propulsión de estribor, que refrigera el motor principal, el reductor y la línea de ejes de estribor; y el sistema para los servicios generales, refrigeración de motores auxiliares, estabilizadores,...

Cada línea de propulsión utiliza: 5 enfriadores de alta temperatura (uno de reserva común a las dos líneas), cada uno para el 50% de las necesidades de la línea; 5 enfriadores de baja temperatura (1 de reserva común a las dos líneas), cada uno para el 50% de las necesidades de la línea; 4 electrobombas para agua dulce de baja temperatura de los motores principales de 258 m^3/h a 3,5 bar cada una, dos de reserva; 8 electrobombas para agua dulce de alta temperatura de los motores principales de 80 m^3/h a 3,5 bar cada una, cuatro de reserva.

El sistema de servicios generales utiliza 3 enfriadores centrales cada uno para el 50% de las necesidades del sistema, uno de reserva, y 2 electrobombas para agua dulce para equipos auxiliares de 70 m^3/h a 2,5 bar cada una, una de reserva.

El sistema de circulación de agua salada está formado por 5 electrobombas de circulación de agua salada a los enfriadores centrales de 335 m^3/h a 3 bar cada una, una de reserva; 2 electrobombas de circulación de agua salada a los equipos auxiliares de 250 m^3/h a 3 bar cada una, una de reserva; 2 electrobombas de circulación de agua salada para el condensador de vapor sobrante de 180 m^3/h a 3,5 bar cada una; 2 electrobombas de circulación de agua salada a los generadores de agua dulce de 50 m^3/h a 4,5 bar; 2 electrobombas de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de la habilitación de 168 m^3/h a 1,5 bar cada una, y 2 electrobombas de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de la cabina de control de 8 m^3/h a 1,5 bar.

El sistema de combustible dispone de: dos módulos de preparación de combustible dimensionadas para alimentar a los motores principales y auxiliares, y dotadas de bombas, calentadores, viscosímetros, etc.; 1 electrobomba de trasiego de fuel-oil de 40 m^3/h a 3 bar; una electrobomba de trasiego de diesel-oil de 40 m^3/h a 3 bar; dos depuradoras automáticas autolimpiantes para fuel-oil con una capacidad de 7.600 l/h cada una, y una depuradora automática autolimpiante para diesel-oil con una capacidad de 1.000 l/h.

El sistema de aceite está formado por cuatro depuradoras automáticas autolimpiantes para los motores principales con una capacidad de 2.610 l/h cada una; 2 depuradoras automáticas autolimpiantes para los motores auxiliares con una capacidad de 2.400 l/h cada una; una electrobomba de lodos de 5 m^3/h a 3 bar; cuatro bombas de reserva de aceite de los motores principales de 173 m^3/h a 8 bar cada una; dos electrobombas para trasiego de aceite de 5 m^3/h a 3 bar cada una.

El sistema de vapor dispone de uan caldera de mechero con una producción de vapor de 1.850 kg/h a 7 kg/cm^2, de cuatro calderas de gases de escape con una producción de vapor de 850 kg/h a 7 kg/cm^2 cada una.

Sistema contra incendios

Para el sistema contraincendios se han dispuesto tres electrobombas de 90 m^3/h a 8 bar cada una, de un equipo de presión de contra incendios formado por una electrobomba de contra incendios de 6 m^3/h a 8 bar y un tanque de 100 l de capacidad; de un sistema de rociadores en garajes y de un sistema automático de rociadores en habilitación.

Sistema de sentinas

Sistema compuesto de tres electrobombas centrífugas de 140 m^3/h a 2 bar cada una y de un separador de sentinas de 5 m^3/h.

Sistema de lastre

Formado por dos electrobombas centrífugas autocebadas para el servicio de lastre de 150 m^3/h a 2 bar cada una.

Sistema de aire comprimido

Para este sistema se han instalado dos compresores de aire para los motores principales de 150 m^3/h a 30 bar; dos botellas de aire para arranque de los motores principales de 5.000 l de capacidad a 30 bar y por dos botellas de aire para arranque de los motores auxiliares de 250 l de capacidad a 30 bar.

Sistema de alimentación de agua sanitaria

En el buque se han instalado dos generadores de agua dulce de 20 t/día, un grupo hidróforo de 1.000 l de capacidad; un filtro mineralizados de agua dulce de 2.000 l/h; dos electrobombas de circulación de agua

dulce sanitaria de 12 m³/h a 6 bar cada una; dos electrobombas de circulación de agua caliente sanitaria de 10 m³/h a 1,5 bar cada una; dos electrobombas de agua destilada de 3 m³/h a 4 bar cada una; un tanque hidróforo de agua destilada de 200 l de capacidad y dos calentadores de vapor de 7.000 l de capacidad.

Sistema de descargas sanitarias

Este sistema está compuesto de dos plantas sépticas de vacío dimensionadas para el 100% de las personas a bordo.

Sistema de extinción de incendios por CO_2

Se ha dispuesto de un sistema de extinción para los locales de máquinas, un sistema independiente para el conducto de extracción de la campana de la cocina y un sistema independiente para el local del grupo de emergencia.

Equipos fuera de cámara de máquinas

El grupo de emergencia es un motor diesel de 270 kW a 1.500 rpm conectado mediante acoplamiento a un alternador de 250 kW, 400 V, 50 Hz.

Para el sistema de sentinas se ha dispuesto de una electrobomba para achique de la caja de cadenas de 5 m³/h a 2 bar y de dos electrobombas para achique de la bodega para mercancías peligrosas de 360 m³/h a 1,5 bar.

Una electrobomba de 100 m³/h a 8 bar y un tanque de presión de 3.000 l de capacidad conforman el sistema de sprinklers en habilitación.

El sistema de rociadores de garajes dispone de dos electrobombas de 290 m³/h a 8 bar cada una.

Equipo de carga

El buque dispone de dos puerta-rampa en popa para el servicio entre muelle y buque, cada una de 16,00 m de largo y 8,00 m de ancho, aproximadamente, diseñadas para el paso simultáneo de dos vehículos de 16,50 m de longitud.

Para el acceso a la cubierta Nº 5 se han dispuesto de dos rampas fijas para el paso de vehículos entre la cubierta 3 y la cubierta 5.

En el garaje entre la cubierta superior Nº 5 y la cuberta Nº 7, para el transporte de turismos de 2 t de peso, se ha instalado una cubierta móvil (*cardeck*).

Sistema de fondeo y amarre

A proa se han dispuesto dos molinetes de accionamiento hidráulico de alta presión combinados para fondeo y amarre. Cada molinete dispone de un cabirón y de un carretel de amarre con 2 velocidades: 18 m/min para 16 t de tiro y 36 m/min sin tiro.

A popa se han dispuesto dos chigres de accionamiento hidráulico de alta presión. Cada chigre dispone de un cabirón y de un carretel de amarre con 2 velocidades: 18 m/min para 16 t de tiro y 36 m/min sin tiro.

Equipo de gobierno

Equipo formado por dos servotimones electro-hidráulicos de pistones cada uno de ellos accionando un timón suspendido y semicompensado con pala currentiforme.

Equipo de salvamento

Los dispositivos de salvamento del buque han sido diseñados para atender un máximo de 1.500 personas a bordo. Está formado por:

– 4 botes salvavidas de 150 plazas cada uno.
– 4 sistemas de evacuación marinos (M.E.S.), con capacidad para 300 personas cada uno.
– 1 bote de rescate semirrígido.
– 1 bote de rescate rápido.
– 1 Medio de rescate (M.O.R.).
– 2 balsas salvavidas de 50 plazas cada una.
– 8 balsas salvavidas de 150 plazas cada una.

Otros sistemas

En ambos costados del buque se han instalado escaleras mecánicas bidireccionales, para el embarque de pasaje, desde la cubierta Nº 3 a la cubierta Nº 7; dos ascensores para pasaje de doble embocadura para 750 kg (10 personas), uno desde la cubierta Nº 3 a la cubierta Nº 8 y otro desde la cubierta Nº 5 a la cubierta Nº 9; un ascensor para tripulación de doble embocadura para 300 kg (4 personas) desde la cubierta Nº 2 a la cubierta Nº 9.

El buque dispone de un montaplatos de 75 kg entre las áreas de oficio en proa y un montacargas de 150 kg entre la cubierta Nº 5 y la Nº 9.

El buque dispone de un equipo megafónico de órdenes generales con estación central en el puente, un telégrafo de órdenes a máquinas con mando desde el puente y repetidores en cámara de control de máquinas, un sistema de teléfonos autogenerados, una central de teléfonos automáticos con capacidad para 48 líneas internas, un sistema de alarma general dependiente del equipo de detección de incendios, un sistema de indicación a distancia de niveles de tanques de combustible, un sistema de detección de incendios en cámara de máquinas, garajes, y habilitación, un sistema de antena de radio y TV con derivaciones a todos los alojamientos y salones de pasaje, y finalmente un sistema de música y avisos.

Buque de apoyo a plataformas petrolíferas y oleoductos submarinos *Volstad Surveyor*

El astillero Construcciones Navales P. Freire entregó el buque offshore *Volstad Surveyor* a la armadora noruega Volstad Shipping AS, el pasado 20 de mayo, quien lo destinará a labores de apoyo a plataformas para la extracción de petróleo. Se trata del segundo offshore que termina la empresa viguesa, después del *Geowave Commander*, un sísmico de alto contenido tecnológico entregado en 2006.

El *Volstad Surveyor* es un buque offshore de 85 m de eslora dotado con una grúa de 75 t a 11 m y sistemas de lanzamiento y recuperación de vehículos submarinos ROV, con dos propulsores de 2.200 kW, dos hélices de proa transversales de 1.150 kW y una tercera retráctil de 1.400 kW alcanzando la cota del DNV de Dynpos AUTR.

Este proyecto afianza la posición de Freire como constructor de buques offshore de alto valor tecnológico. Freire tiene avanzados otros dos buques gemelos, de 100 m de eslora, para la firma noruega G. C. Rieber, destinados también al negocio off-shore.

Características principales	
Dimensiones	
Eslora total	85,30 m
Eslora entre perpendiculares	75,00 m
Manga	18,00 m
Puntal	9,10 m
Calado	6,80 m
Capacidades	
Tamaño cubierta de carga	40 x 17,0 m (aprox. 630 m^2)
Tamaño Hangar	6 x 13 m (aprox. 65 m^2)
Combustible	1.100 m^3
Agua dulce	400 m^3
Lastre	1.900 m^3
Potencia y Velocidad	
Propulsión	Rolls Royce AZP 100; 2 x 2.200 kW
Generadores	CAT 3516B 4x 1.825 kW
Velocidad	16,50 nudos
Hélice transversal	2 x 1.150 kW
Hélice retráctil	1.400 kW
Grúa principal.	70 t a 11 m
Tripulación	62 personas
Tonelaje	4.500 gt
Velocidad de pruebas a 5,5 m de calado	16 nudos aproximadamente

Clasificación

El buque, su maquinaria, las instalaciones y el equipamiento han sido construidos de acuerdo con las Reglas y regulaciones y bajo la especial inspección del Det Norske Veritas, para obtener la siguiente notación:

DNV ✠1A1, SF, E0, Dynpos AUTR, Clean, Comf-C(3)-V(3), Heldk-sh-Ice C, Naut - OSV

Anotaciones de registro:

dk (+): 5/7 t/m^2
C: 3 (número del indicador de confort para la climatización interior)
V: 3 (número del indicador de confort para ruido y vibraciones)

Generalidades

El buque está equipado con una planta diesel eléctrica que está formada por: cuatro generadores y uno auxiliar de puerto, dos hélices acimutales principales, dos hélices transversales a proa y una hélice retráctil acimutal a proa.

Las instalaciones se han diseñado de manera que el mantenimiento sea sencillo. Se han tenido en cuenta en su diseño la reducción de vibraciones, cumpliendo con la notación COMF, incluso en el modo DP.

Skipsteknisk ha realizado el diseño conceptual y básico. La ingeniería de detalle y el diseño CAD Cam han sido llevados a cabo por Freire Design.

Motores

El buque está equipado con cuatro motores principales Caterpillar 2513B de 1.901 kW al freno a 1.800 rpm cada uno. Los cuatro grupos de generadores disponen de un motor de cuatro tiempos de 1.825 kW a 1.800 rpm como máximo, de cárter húmedo, arranque con aire comprimido y refrigerados por agua.

El generador de puerto es un motor diesel C18TA de 465 kW a 690 V y 60 Hz a 1.800 rpm. El generador de emergencia es un motor diesel C9TA de 189 kW a 1.800 rpm, aproximadamente, y proporcionando 160 kWe a 690V y 60Hz a 1.800 rpm.

Propulsión

La propulsión principal está formada por 2 hélices acimutales Ulstein Aquamaster, tipo Azipull 100 (AZP100) de paso controlable accionadas con motores de inducción eléctricos que proporcionan 2.200 kW a 1.200 rpm y están refrigerados con agua.

El buque dispone también de una hélice acimutal Ulstein Aquamaster tipo UL 2001 de paso controlable a proa, de accionamiento eléctrico y retráctil, de Ni-Al bronce, de 2.200 mm de diámetro aproximadamente accionada con un motor de 1.400 kW de potencia a 1.200 rpm.

También a proa dispone de dos hélices transversales de Kamewa Ulstein, tipo TT 2200 SS DPN de paso controlable de Ni-Al cobre, de 2.300 mm de diámetro, accionadas con motor eléctrico de corriente alterna capaces de suministrar una potencia aproximada de 1.150 kW refrigerador por agua.

En el puente se localizan los puestos de control suministrados por Rolls Royce para el control de las hélices, situados en los paneles de la consola de proa del puente, en las aletas de babor y estribor y desde la consola de control de posicionamiento dinámico.

El sistema de control de la propulsión acimutal está formado por: un transformador 690V/2x690V, 1.750 kVA, de 12 pulsos, 60 Hz, AFWF (refrigeración forzada de aire y agua). Dos convertidores Stadt 6-AC-2-2, 690V, 12 pulsos, 1.400 kW. Un motor para las hélices acimutales AMA 450L6L BAFMH, 1.400 kW, 1.200 rpm, 690 V, 60 Hz.

Grúas principales

Suministradas por TTS Marine Cranes AS. Las características principales de estas grúas de cubierta se resumen en el cuadro que se muestra a continuación:

	Auxiliar	Principal
Capacidad máxima de izada	10* t	70/25* t
Alcance máximo	25* m	11/25* m
Alcance mínimo	5* m aprox.	5* m aprox.
Recorrido máximo del gancho	100 m	2.000 m
Velocidad del gancho		
Plena carga	0-25 m/min	0-30 m/min
Sin carga	0-50 m/min	0-50 m/min
Sector de giro horizontal	360°	
Velocidad de giro horizontal	0-1 rpm	
Tiempo para orzar	60 s	
Escora/Adrizado	5°/2°	
Peso del pedestal	2.900 kg	
Diámetro del pedestal	2.840/3.455 mm	
Peso de la grúa con el pedestal inclinado	**160 t	

* Según la carta de carga 21230G01
** Peso del acero y velocidades de operación con variaciones de ±10°

El equipo especial de manipulación de carga está compuesto por grúas pórtico que se extienden desde un costado al otro del buque. El sistema se ha instalado para soportar una carga de 3t.

Se ha dispuesto una grúa pórtico en el hangar de 1,5 t de trabajo seguras de capacidad. Esta grúa se opera remotamente.

Hangar del ROV

El buque desempeñará labores de reconocimiento con un ROV especialmente diseñado para operar en condiciones medioambientales severas y con una excelente maniobrabilidad y con posicionamiento dinámico.

El plan del hangar del ROV está situado en la cubierta principal y su altura alcanza hasta la tercera cubierta, tal y como se observa en el plano de la disposición general. En este hangar se ha dispuesto un pescante para el izado y arriado del ROV (Launch and Recovery System), una zona habilitada para el almacenamiento del mismo, un taller para labores de mantenimiento y reparación a la altura de la cubierta principal y un almacén situado en la primera cubierta.

Situada en el costado de estribor del hangar se ha dispuesto una puerta superior y una puerta inferior. La superior está accionada eléctricamente y está fabricada en aluminio resistente al agua del mar. La puerta inferior es estanca y lo suficientemente resistente como para proteger a las personas y el equipo del hangar en condiciones adversas. Se trata de una puerta con bisagras y plegable 180° hacia delante. La puerta inferior mide 2 m de altura.

Helipuerto

Situado en la tercera cubierta, de acero y dispuesto según las reglas CAA (VIC) y de la sociedad de clasificación para un helicóptero Sikorsky S-92. Las planchas de refuerzo de la pista de aterrizaje y la estructura del buque son de acero NVE-36 de alta resistencia a la tracción.

Habilitación

El buque tiene capacidad para albergara 62 personas, distribuidas en 32 camarotes simples con baño separado, 15 dobles con baño separado. La acomodación ha sido encargada a Maritime Montering Acopafi.

En la cubierta entrepuente se localizan a popa de la cámara de máquinas el gimnasio, la sauna y el solárium. En la cubierta principal se encuentra la cocina, los comedores, el vestuario, las gambuzas y la sala *online*. En la primera cubierta, se han situado la sala offline, un comedor, la sala de ingeniería, cuatro camarotes dobles y siete camarotes simples.

En la segunda cubierta está formada por 11 camarotes dobles y 13 camarotes simples. Finalmente, en la tercera cubierta encontramos los cinco últimos camarotes simples que faltaban junto con el del director de operaciones y el del cliente. El hospital se encuentra en esta cubierta.

Equipo de salvamento

Maritime Partner ha suministrado las lanchas rápidas de rescate; una MP-741 Springer de casco de aluminio que cumple con el SOLAS y con los requisitos de clase. Con 7,40 m de eslora total, 2,72 m de manga 2,72 m y máxima velocidad con 3 tripulantes: 32-34 nudos.

Locales del HiPAP

El HiPAP es un sistema subacuático para el posicionamiento acústico de alta precisión que facilita posicionamientos muy precisos de blancos sumergidos, tales como ROVs.

Los locales está localizados en la cubierta de entrepuente y la cubierta inferior entrepuente. Las escotillas de estos locales están enrasadas con la cubierta principal con puerta estanca de acceso y cable de penetración estanca en la cubierta de entrepuente. Estos locales han sido equipados con válvulas de globo en el fondo DN500.

Moon pools

Tal y como se muestra en el plano de la disposición general, el moon pool principal se extiende desde el fondo del buque hasta la cubierta principal, con unas dimensiones de 7.200 x 7.200 mm. Se han dispuesto escotillas desmontables en el fondo y en la cubierta principal para el moon pool. El peso de cada una es de 5 t/m^2, además de haber dispuesto las defensas oportunas. Para el montaje o retirada de ambas escotillas se debe realizar con grúas principales de cubierta del buque.

Se ha dispuesto un pasamanos desmontable con sistema de galvanizado en los barraganetes y cable de seguridad y red de seguridad para disposición alrededor del moon pool. La parte superior del moon pool tiene el diseño y las dimensiones apropiadas para la posible instalación posterior del sistema del módulo de manipulación tipo ODIM (torre).

A proa de la moon pool principal, se ha dispuesto de una secundaria de menor tamaño circular de 1.200 mm de diámetro para posibles instalaciones posteriores de otros sistemas complementarios. Se ha instalado un conducto de desgasificación.

Tanques estabilizadores

El buque dispone de tres tanques pasivos anti balance por debajo de la cubierta principal tal y como se muestra en el plano de la disposición general, para agua de mar.

Sistema anti inclinación

El buque ha sido equipado con un sistema anti inclinaciones para las operaciones con grúa. Este sistema está compuesto por: una bomba para el trasiego con una capacidad de mantener al buque con una escora máxima de 2-3° con la grúa trabajando a velocidad adecuada y una carga de 40 t. Se puede operar manual y automáticamente.

Sistema de posicionamiento dinámico

El sistema redundante de posicionamiento dinámico (DP) instalado a bordo (Clase AUTR) está compuesto por dos consolas de control compatibles con el sistema de manipulación de las hélices. El software del sistema incluye todos los modos y funciones necesarios para las operaciones y supervisión del ROV.

Se han suministrado un joystick para control manual seleccionado las hélices y manteniendo el rumbo manualmente; un joystick para rumbo automático, pudiéndose seleccionar el número de hélices pero mantiene un rumbo pre-establecido; simulador para la familiarización del equipo y el entrenamiento del personal; un modo de mínima potencia que mantiene la posición (distancia o radio de acción) relativa con respecto al ROV; modo autopiloto; modo auto-velocidad; seguimiento submarino en modo rotación, entre otros modos de operación más.

Se han dispuesto tres monitores, dos de ellos en la estación de la aleta de estribor, en los puestos de control. Así mismo, los operadores pueden monitorizar la potencia de carga y prevenir la caída de la planta.

Sistemas de referencia de posición y sensores

Se han suministrado todos los sensores y sistemas de referencia de posición completos con todos los controles necesarios, cableado es-

pecial e interfaces para el principal DP, y los sistemas de control de las hélices. Como sensores externos dispone de dos giro compases, tres sensores de viento con recogida de datos, tres unidades de referencia de movimientos y un MRU-5 con recogida de datos. Además, el buque dispone de dos Seapath 200 (estos dispositivos reemplazan a los DGPS y al girocompás).

Los paneles principales del sistema de referencia acústica se encuentran en la consola del puente y los secundarios en el local online.

Equipo de navegación y búsqueda

Se ha instalado a bordo todo el equipo, de última generación, conforme a los requisitos a cumplir, teniendo en cuenta el fácil acceso del área de trabajo. Se ha dispuesto de un recopilador de datos de viaje (VDR) según los requisitos de la IMO A.861. También se ha instalado un UPS (unidad de suministro de energía interrumpida).

Se dispone de un radar de banda S, con monitor plano de 23,1" con muestra de datos en tiempo real y ARPA, y un radar de banda X, con monitor plano de 23,1" con muestra de datos en tiempo real y ARPA. Los radares interactúan con el registrador Doppler, con el DGPS, con las cartas electrónicas (ECDIS), el giro y el AIS.

Este sistema también está compuesto por un conjunto de DGPS de al menos 12 canales y de un VHF para la búsqueda por radio dirección. Se han suministrado dos monitores para las cartas electrónicas y el sistema de información, preparadas con cartas electrónicas C-map. El sistema de información comunica con el sistema integrado DGPS, autopiloto y ecosonda. El sistema también interactúa con los radares para la presentación de objetos en movimiento. El ECDIS se suministra con dos monitores TFT, uno de 23,1" y otro de 19".

También se ha instalado un Sistema de Identificación Automática (AIS) con dos UPS, dos girocompases de reconocimiento con indicadores/repetidores adicionales: doce repetidores analógicos, tres repetidores y dos medidores de inclinación. Los girocompases interactúan con la planta DP del buque, localizados en el cuarto de instrumentación.

Hoglund ha suministrado la automatización del AIS. Redcai ha suministrado el equipo de navegación compuesto por: radar Arpa Chartradar 1100, el piloto automático, Trackpilot 1100, un ECDIs Satlog SLS 4120, una ecosonda Deberg 4630, un DGPS de Saab R4 para el sistema de navegación, un sistema de identificación automática (AIS), UAIS Debeg 3400 y un VDR Debeg 4300 de 60 GB.

El autopiloto es del tipo semi adaptativo, dispone de modo seguimiento, de un control de emergencia de rumbo, alarma, alarma de rumbo y potenciómetro.

Se ha suministrado; una ecosonda de doble canal con transductor, unidad de grabación y dos medidores de profundidad; un registrador de velocidad integrado con GPS/GLONAS/Beacon antena, con lectores digitales a proa y a popa por fuera del puente; un sistema de compás magnético clase A; un clinómetro, anemómetro y diverso equipo náutico.

Equipo de comunicación

El buque se ha diseñado y equipado para que opere con un sistema de comunicación GMDSS (Sistema mundial de seguridad y socorro marítimo) sin operador de radio. El equipo de radio cumple con la regulación del IMO para buques que operan en el área A3.

Este equipo está formado por el equipo de radiocontrol, el equipo de radio frecuencia de emergencia, el sistema de comunicación satelital, elementos VHF/UHF, el sistema de comunicaciones internas, el sistema de luces y señales, el sistema LAN/Ethernet y el sistema CCTV.

El equipo de radio control está compuesto por una consola de radio para A3, un transceptor MF/HF de 150 W, un receptor Navtex a 518 kHz y un DSC (*Digital Selective Calling*) MF/HF.

Un SART (*Search and Rescue Transponder*) Free float 406/121,5 MHz, un EPIRB (*Emergency Position-Indicating Radio Beacon*) 406/121,5 MHz, un SART de 9 GHz y tres VHF GMDSS portátiles de 55 canales.

El sistema de comunicación satelital está formado por dos Inmarsat-C, un Inmarsat M y 77 Sat-Com.

Así mismo se ha instalado a bordo dos balizas para helicópteros, tres VHF/AM portátiles con auriculares para las comunicaciones con el helicóptero, sistema de monitorización para el helicóptero, dos VHF duplex y VHF DSC, etc.

Un completo sistema de megafonía y teléfono de aproximadamente 105 líneas internas y 24 externas se ha instalado a bordo, cubriéndose todos los camarotes y zonas comunes. El sistema de altavoces está dispuesto en el puente cubriendo la proa y popa de la cubierta del puente.

El sistema de teléfono autogenerado con auriculares se ha instalado en el puente, en la consola de proa y popa, en el cuarto de control, en la sala de control de la cámara de máquinas, en la sala de la hélice de proa y en el local de la propulsión a popa.

Las señales luminosas de comunicación de tipo rotatorio se han situado en la parte alta y otra más en la parte baja de la cámara de máquinas, en el cuarto del generador de puerto, en el local de tratamientos de desperdicios, en el local de los trasformadores, en el local de la propulsión de popa y en los talleres de la cámara de máquinas. Toda la iluminación se controla desde el puente cumple con los requisitos de la autoridad del estado.

El sistema Clear Com permite las comunicaciones simultáneas entre: una estación en el puente, otra en el hangar del ROV, en el puesto del operario de la grúa, en cubierta, etc.

El circuito cerrado de televisión cuenta con 5 cámaras a color (COHO) y 3 monitores instalados en diversas áreas a controlar del buque. Se han dispuesto monitores de 14-16 pulgadas de calidad alta. Todas las cámaras disponen de zoom, enfoque y movimiento. Las cámaras cubren el área del hangar, el costado del área de trabajo, en el hangar del ROV, en el local de la propulsión, en local del motor principal.

Diversos suministradores

Bergen hydraulics ha suministrado la central de potencia hidráulica construida en una sola unidad para el suministro de energía a la puerta lateral de TTS, a las dos grúas articuladas auxiliares y al sistema de lanzamiento y recuperación. Así mismo ha suministrado el sistema hidráulico del helipuerto.

Aeron y Kinarca han suministrado el sistema de la calefacción, el aire acondicionado y la ventilación. Sintec ha sido la suministradora de las consolas del puente. El cableado de la instalación eléctrica ha sido suministrado por Electro Mecánica Cerdaira.

ODIM ha suministrado el equipo de anclaje y amarre con molinetes eléctricos. Éste incluye: dos molinetes AHW tipo 7020-46K3-EK-K-T-N-uno versión derecha y el otro versión izquierda, cada uno formado por un cabestrante de eje vertical para el amarre por popa.

ROV/SURVEY VESSEL *VOLSTAD SURVEYOR*

The shipyard Constructiones Navales P. Freire delivered to the Norwegian shipowner Volstad Shipping AS, on the 20th of May, the offshore ship Volstad Surveyor. It will be used to work as a support ship to platforms. This is the second offshore unit built by this shipyard, after the *Geowave Commander*, a seismic hi-tech ship handed over in 2006.

Main Characteristics	
Main dimensions	
Length overall	7.40 m
Length hull	6.30 m
Breadth extreme	2.72 m
Max. speed with crew	32-34 knots
Capacities	
Cargo deck dimensions (LxB) abt.:	40 x 17.0 m (net abt. 630 m²)
Hangar dimensions (LxB) abt.:	6 x 13 m (net abt. 65 m²)
Tank capacities	
Tank capacities to be arranged as indicated on enclosed GA for following commodities:	
Complement	
The vessel shall have accommodation and facilities for 62 people: – 32 single berth cabins with separate bathroom. – 15 double berth cabins with separate bathroom. – 1 hospital.	
Tonnage, UMS (1969) approx.:	4,500 gt
Trial speed at 5.5m draft:	abt. 16.0 knots

Classification

The vessel, its machinery, installations and equipment are built according to the Rules and Regulations and under the special survey of Det Norske Veritas, in order to obtain the following notation:

DNV ✠1A1, SF, E0, Dynpos AUTR, CLEAN, COMF-C(3)-V(3), HELDK-SH- Ice C, NAUT -OSV

Register notations:

dk (+); 5/7 tonnes/m²
C: 3 (comfort rating number for indoor climate)
V: 3 (comfort rating number for noise & vibration)

General

The vessel has been fitted with four main diesel generator sets, one diesel harbour generator and one emergency diesel generator set.

Each diesel generator set has been supplied on one common stiff bed frame and installed on resilient mounts of approved type on solid foundations with girders and brackets as necessary.

All pipe connections on the engine/generator set are flexible mounted. Cable connections to alternators have been arranged in a way to minimize movement restrictions of the aggregate.

Panels holding pressure switches, thermostats, level monitors etc., are resiliently suspended in order to avoid vibration damages.

The vessel has been equipped with a diesel electric propulsion plant consisting of:

– Four (4) generator sets and one (1) aux. engine/harbour generator
– 2 main azimuth propellers aft
– 2 tunnel thrusters in bow
– 1 retractable azimuth thruster in bow.

All machinery and equipment is of first class marine type suitable for a vessel of this type and size.

The installations have been laid out for ease of maintenance and minimum variation of types and sizes. Precautions are not necessary to avoid vibrations and noise since the ship fulfils the COMF notation, also in DP mode.

All foundations have been strengthened in order to avoid deflections and undue vibrations. All gen. sets, harbour generator, emergency generator are resiliently mounted on stiff rigid foundations.

The engine room arrangement, piping diagrams and lay out have been approved by the Owner prior to commencement of work. Isometric pipe drawings and/or pipe model to be carried out in order to ensure best possible pipe lay out.

The vessel is fitted with four main diesel generator sets, one diesel harbour generator and one emergency diesel generator set.

Each diesel generator set has been supplied on one common stiff bed frame and installed on resilient mounts of approved type on solid foundations with girders and brackets as necessary.

All pipe connections on the engine/generator set are flexible mounted. The cable connections to alternators have been arranged in a way to minimize movement restrictions of the aggregate.

Panels holding pressure switches, thermostats, level monitors etc., are resiliently suspended in order to avoid vibration damages.

Propeller plant

Main azimuth propellers

The vessel has been fitted with two main azimuth thrusters for propulsion in stern; type Azipull AZP100.

Special cargo handling equipment

Travelling overhead cranes

The cargo hold has been fitted with an overhead travelling crane system covering the area. The I-beams extend from port side of hatch, cover the room in a "U" and terminate on the starboard side of hatch. The system has been dimensioned for a load of 3t. One el. tackle with lifting capacity of about 3 tons has been able to be suspended in the carriage.

Gantry crane in hangar

The main hangar has been fitted with a gantry crane covering full length and width of hangar. The capacity is 1.5tons SWL.

A remotely operated crane has been installed and has the following main components:

– gantry beams.
– winch with wire and safety hook.
– drive motors.
– brakes for position keeping.

Main crane

Knuckle boom type

Lifting cap.:	70 tons at 11m single fall Active heave compensation
Wire length:	2000 m
Max outreach:	25 m (25t)
Min. work radius:	5.2 m
Hook travel high load:	0-40 m/min
Hook travel low load:	0-75 m/min
Max heel/trim:	5/2°
Slewing speed:	0-1 rpm

Auxiliary winch

Capacity:	10 t
Wire length:	100 m

Outreach:	25 m
Hook travel high load:	0-25 m/min
Hook travel low load:	0-50 m/min

ROV hangar

The ROV hangar forms a protected area for storage, maintenance and handling of ROVs.

The ROV area has been divided into three transverse drain areas with bunds of about 150 mm. Bunds are, at least, 150mm high with a closed drain to a slop tank and change over valves to alternative overboard.

A galvanized grating has been fitted in the ROV hangar.

The hangar deck has been arranged with sufficient drainage and freeing ports for seawater, in accordance with Class requirements.

The port side of hangar below intermediate hangar deck, has been arranged with mech. Workshop/ el.workshop for ROV. The duty mess and ROV storage room have been arranged behind umbilical winch at intermediate deck, at the port side in hangar. The hangar is well illuminated with lights arranged underneath deck and along bulkheads.

The hangar has been equipped with a Launch And Recovery System for the ROV, and an A-frame (launching and recovery system) for ROV has been fitted and installed.

An umbilical winch with a weight of about 45 tons has been fitted at 2nd level in hangar as indicated on GA plan.

Below the umbilical winch bunds have been arranged similarly with a drain to the slop tank and alternatively directly overboard via change over valve.

In the hangar, landing foundations for the ROV have been fitted as appropriate.

ROV hangar gates

On the starboard side of the ROV hangar there are one upper gate and one lower gate. The upper large gate is an electric-operated, foldable gate. The gate is made of seawater resistant aluminium. The gate has been wound in top of hangar.

The lower gate is weather tight and has sufficient strength to protect people and equipment in the hangar. The gate is side hinged and foldable 180 degrees forward. The lower gate has a height of about 2 m. However, this will be adopted to fit with the LARS A-frame when this is in operational position (When ROV is out).

In aft bulkhead of hangar there is an electric operated light foldable gate manufactured of seawater resistant aluminium.

HiPAP ducts

Two HiPAP ducts have been fitted as indicated on GA plan. The ducts have been fitted with a watertight flush hatch on main deck, a weathertight door for access and watertight cable penetration on Tween deck. The ducts have been fitted with a DN500 ball valve in bottom.

Moon pools

Main moon pool

A moon pool is arranged as shown on GA-plan. The moon pool extends from the bottom of the vessel to the main deck. Its net dimensions are 7200 x 7200 mm. An area all around moon pool of 1000-1200 m between the ship's bottom to the main deck has been designed for reduction/damping of swell and waves in moon pool.

Also, several removable flush hatches in top and bottom of moon pool have been arranged. The dimensional weight on top of the hatch is 5t/m^2.

The forward and aft part of the moon pool have been fitted with a step as foundation for Owner's compensated module handling lower/system.

Well dimensioned air-pipes have been fitted for evacuation of over/under pressure in the moon pool.

A bottom hatch was connected to the top hatch. The arrangement for lifting, mounting and dismantling both hatches with the offshore crane have been placed.

The cofferdam for moon pool is located under the tank top level to be dry and provide it with ample access.

The double bottom in the engine area has been arranged for fuel oil storage tanks, sludge tank, fuel oil drain tank, fuel oil overflow tank, and used lubricant oil.

Side tanks also have been arranged for fuel oil day tanks, storage tanks for lubricant oil, bilge water tank as per tank plan.

A removable safety railing system of galvanized pipe stanchions and safety wire and safety net have been arranged around the moon pool.

The top of the moonpool have been dimensioned for ODIM type Module Handling System (Tower).

Mini moon pool

One circular mini moon pool of diameter 1200 mm has been fitted forward of moon pool. The moon pool has been fitted with guide profiles for Owner's survey equipment. The mini moon pool has been fitted with watertight flush hatch on main deck and watertight manhole and watertight cable penetration on tween deck. Also a de-airing pipe has been fitted.

Stabilizer tanks

The vessel has been arranged with three passive anti-roll tanks below Main deck. Several tanks have been arranged for seawater.

Anti heeling system

The vessel have been equipped with an anti-heeling system with a response time corresponding with the offered crane capacity/specification.

The system has an active anti-heeling system for the crane operations:

– Transfer pump with a capacity to keep the vessel to max. 2-3° list at reasonable crane speed at a 40 t load. Min. capacity however have been 1800 m≥/h
– System is able to operate manually and automatically. In automatic, the means control of the vessels list under crane operations in respect of control of pump and valves etc.

Pre-ballasting to 2° is acceptable.

Dynamic Positioning System

The Redundant Dynamic Positioning (DP) system, based on two control computers, is compatible with the thruster supplier's system (Class: AUTR).

The system software includes all modes and functions necessary for survey and ROV operations.

The starboard wing manoeuvring station is at the DP station and has:

– 2 DP operator stations where off one is of desk top type with loose monitor
– Reference systems built-in in common console: Manoeuvring stations to have full manual control with separate control handles for the thrusters.

The following operational modes are provided:

- Joystick manual heading: Single control of all selected thrusters to adjust the vessels heading.
- Joystick auto heading: Single lever control of all selected thrusters but maintains a pre-set heading.
- Dynamic positioning: Maintains the vessel in a fixed position relative to a fixed reference point and maintains a fixed heading.
- Simulation: To provide operators with familiarization and training.
- DP minimum power mode: Minimizes port/stbd thrust demands resulting from net weather forces, whilst maintaining position.
- ROV follow track mode: Maintain position relative to a moving ROV, either to a fixed distance or within a reaction radius. Automatic heading control maintained for low and high speed operation.
- Auto track: Controls the vessel along a defined track at different speeds for low and high speed operation.
- Autopilot: Transit mode to maintain set heading whilst speed set manually.
- Auto speed: To maintain constant X, Y speed.
- Weather vaning: Maintain the bow of the vessel into the net weather.
- Way point mode.
- Follow sub mode rotation.
- User selectable points.
- On-line DP capability plot.
- On-line consequence analysis according to AUTR requirement.
- Simulation/trainer mode.

DP parameters should be accessible by the operator. 2 sets of parameters should be memorized and operator selectable.

Thruster Allocation

- Fixed mode or rotation mode selectable by operator

• Auto thruster allocation
• Two (2) Operator selected allocation modes
• Manual allocation mode

Power Load Monitoring and Blackout Prevention NB: Pitch reduction, blackout prevention are available for generators (kW) and generators (amperes).

Alarm System as per DNV Class

Display System consist of:

3 Display screens: all of flat screen type each fully configurable.
2 of the screens have been fitted at stbd. wing station.

Sensors and Position Reference Systems
Sensors and position reference systems complete with all necessary controls, special cabling and interfaces to the main DP, and Thruster Control systems is supplied.

External Sensors

• Two (2) gyro compasses (Ref. gr. 413)
• Three (3) wind sensors with voting
• Three (3) motion ref. units, MRU-5 with voting

Acoustic reference systems

Two Acoustic Reference systems, of make Kongsberg Simrad HiPAP 500 Dual mode and LBL mode have been installed. There are master panels on bridge and slave panels in Online room.

The control panel and colour display/screens have been integrated into the main console in the wheelhouse easy operational from the manoeuvring position. The specific acoustic position system has been fitted in the HiPAP ducts.

2 x Seapath 200 (The Seapath Systems will replace two dGPS and one Gyro compass)

Helicopter deck

The vessel has been built with an enclosed forecastle as per GA plan. The forward part of 3rd deck has been arranged as helicopter deck in accordance with the CAA (VIC) and C.S. rules for Sikorsky S-92 helicopter. The helicopter deck has been made of steel integrated in the 3rd deck.

The intersection between the helicopter deck and the shipside has angled water protection plates. The voids against shipside to have drain and de-airing plugs and have been coated with additional float coat after final closing.

Deck plates and girders have been built of high tensile steel type NVE-36 or similar.

The safety net surrounding the helicopter deck have been hinged and hydraulically operated, in up-right position the net to serve as railing.

Navigation and searching equipment

All necessary equipment is delivered and fitted according to SA requirements, class notation and specified sea area.

The equipment is of latest design and shall meet the latest specifications and recommendations from manufacturers.

Voyage Data Recorder (VDR)

The vessel has been equipped with a Voyage Data Recorder according to IMO A.861 requirements. UPS supply.

Radar plants

Two complete radar plants with full inter switch have been fitted:
– One radar S-band, 23.1" flat screen display with true motion and ARPA.
– One radar X-bans, 23.1" flat screen display with true motion and ARPA.

The radars have been arranged with performance monitor as required by S.A./C.S. Radars have been interfaced with Doppler log, DGPS and Electronic Chart display (ECDIS), Gyro, AIS

Radio navigation systems, ECDIS and AIS:
DGPS Navigation Plant
One DGPS set with min. 12 channels have been fitted.
The DGPS have been prepared for EGNAS and IALA.

Radio Direction Finder
One VHF direction finder has been fitted.

Electronic chart display and information system (ECDIS)
Two off (as per NAUT OSV notation) electronic chart display and information system, prepared for C-map charts have been fitted. The system to communicate with integrated DGPS, autopilot

and echo sounder. The system also has been interfaced to both radars for presentation of moving targets.
ECDIS will be fitted with 23.1" and 19" TFT monitors and power via UPS.

One Automatic Identification System has been fitted.

Gyro plant, autopilot

Gyro Plants
Two gyro compasses (ref. gr. 408) of recognized type have been fitted with following additional repeaters/indicators:
– 12 analogue repeaters
– 3 digital repeaters
– 2 rate of turn indicator

The gyro compass to have interface for vessel's DP plant. The gyro compasses have been placed in the instrument room. Repeaters fitted on the gyros (in addition to above specified repeaters) have been delivered loose and fitted in wheelhouse as appropriate.

Autopilot
One autopilot has been fitted:
– semi adaptive type
– follow up and non follow up mode
– emergency steering control
– tiller control
– autopilot alarm
– off course alarm
– dimmer control

Echo sounder, logs, compass

One dual channel echo sounder set complete has been fitted with transducer, recording unit and 2 separate digital depth displays.

One speed log with integrated GPS/GLONAS/Beacon antenna has been installed with digital read outs forward and aft in wheelhouse.

Magnetic Compass System

One magnetic compass system Class "A" has been installed

Clinometer, anemometer
One wall mounted clinometer has been fitted.
One anemometer with wind speed and wind direction read out has been fitted.
The anemometer shall provide necessary signals to vessel´s dynamic position system.

Communication equipment

The vessel has been designed and equipped with GMDSS communication system for operation without radio operator. The radio equipment has been in accordance with IMO regulations for vessels operating within sea area A3.

Radio plant and equipment

– Radio console for A3
– MF/HF 150W transceiver, simplex/semi-duplex
– Navtex receiver 518kHz
– One off DSC MF/HF

Lifeboat and emergency radio equipment

– One off SART Free float 406/121.5 MHz
– One EPIRB 406/121.5 MHz
– One SART 9GHZ
– 3 off portable VHF GMDSS 55 channels

Satellite communication

– Two off Inmarsat-C
– One off Inmarsat M
– Fleet 77 Sat-Com

VHF/UHF and mobile telephones/fax

The following have been supplied:
– One off Helicopter beacons
– Three off Portable VHF/AM helicopter communication with headset
– Helicopter monitoring system
– Two off Stationary Airband radios
– Two off VHF duplex and VHF DCS
– Three VHF Simplex without DCS
– Two off Distress message controller
– Four off VHF with chargers
– Six off portable UHF with chargers
– Two off Stationary radios UHF
– Two Communication kit for helmet suitable for both portable UHF and VHF
– One GSM telephones.
– Two telefax, 1 for GSM and 1 for Inmarsat system

Internal communication systems

One complete PA system and one telephone system with approx. 105 internal and 24 external lines have been installed. An interface between systems has been arranged.

Size/nos of internal lines for the telephone central have been adjusted if required based on the specification. The central has min. 10 spare lines available.

The system has been fitted with manual telephone connection to the mobile telephones, Satcom station/ station for all telephones.

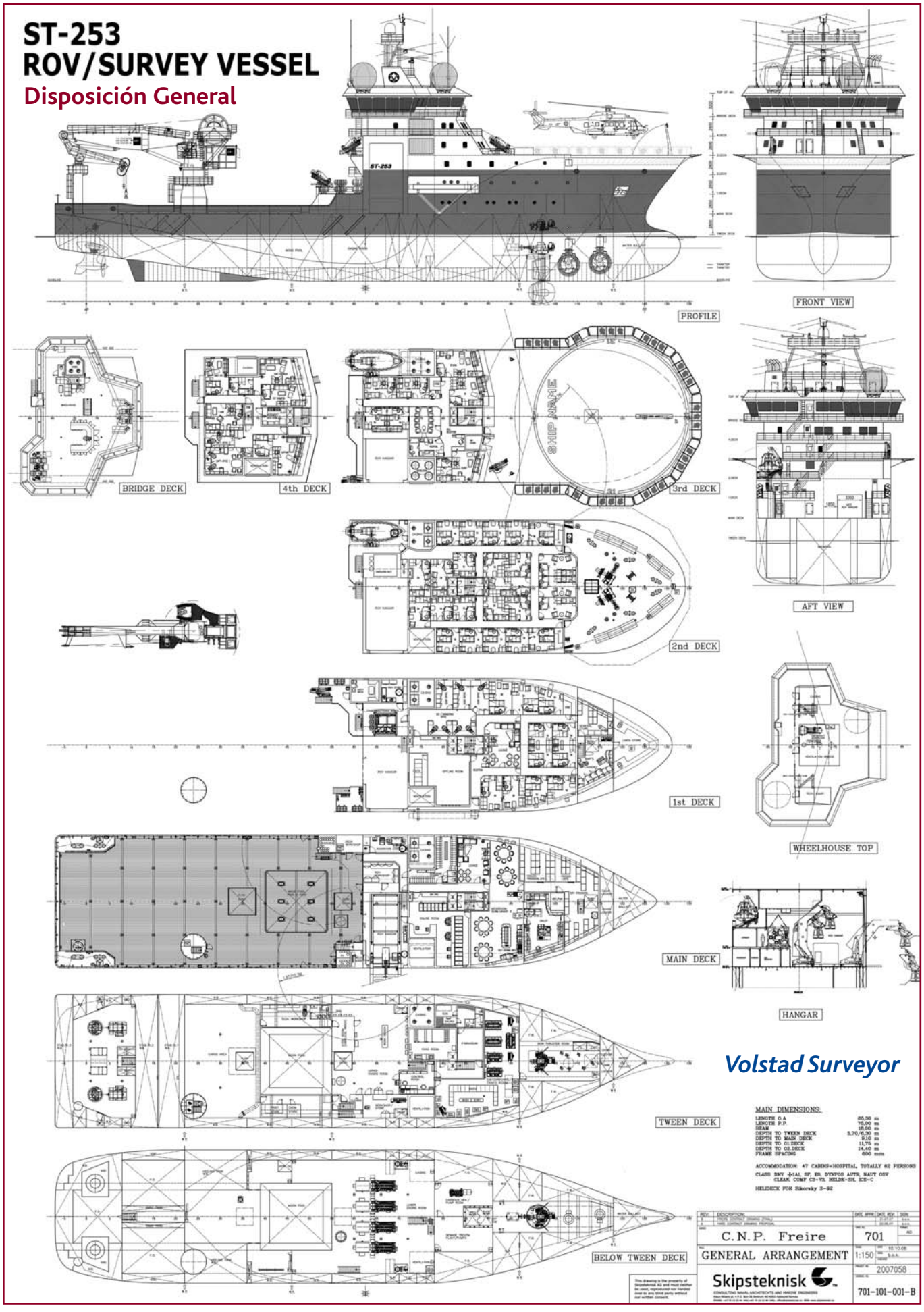
Interface to shore line connection. The internal telephone system has a shore line connection at main deck level.

The telephone system has been powered from emergency switchboard.

The system is operational also in case of black out.

The telephone system has been fitted in following compartments: wheelhouse, forward and aft console; offices (all); captain's day and bed room; chief engineer's day and bed room; all cabins; mess; day rooms; galley; control room; workshops; change room ; Hospital; Gymnasium; HVAC room; conference rooms; ROV hangar; online room; Offline room; Deck workshop; Helicopter reception; Muster station; Transformer/switchboard room; Cargo hold; Offices, two in each and utility stations (2 off).

ST-253
ROV/SURVEY VESSEL
Disposición General



Resumen del informe 2010 de APROMAR

www.apromar.es

La Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR) ha vuelto a elaborar este estudio anual sobre la evolución agregada del sector para conocer el estado de la actividad y apoyar su desarrollo sostenible, haciendo hincapié en la evolución de la acuicultura marina de peces en España en el contexto de la Unión Europea y del mundo.

La recopilación y el procesado de los datos contenidos en este informe han sido llevados a cabo por la gerencia de la Asociación a partir de las cifras facilitadas por FAO, por la FEAP, por los acuicultores españoles y por las Asociaciones Regionales y Sectoriales de acuicultura integradas en APROMAR.

La acuicultura en el mundo

La acuicultura en su conjunto produce hoy en día más de la mitad del pescado consumido en el mundo, hito conseguido tras cuatro décadas de continuo crecimiento, revelando la vitalidad de la acuicultura y el desarrollo económico global y los continuo avances en la conservación, comercialización y procesado de los productos acuáticos.

En 2008, el año más reciente del que se disponen datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de Naciones Unidad (FAO), la acuicultura mundial produjo 68,4 Mt, frente a las casi 67 Mt capturadas para el consumo humano. En realidad, las capturas de pesca totales ascendieron a 90,8 Mt, pero de ellas, casi 24 Mt se dedicaron a otros usos, principalmente piensos para ganadería terrestres, peces y langostinos.

La producción global de acuicultura ha crecido hasta los 68,4 Mt en 2008 (con un valor global aproximado de 84.791 M€). Hasta 2007 las producciones de la pesca y de la acuicultura avanzaban sobre las tendencias marcadas en el último cuarto del s. XX, sin embargo, a comienzos del s. XXI se ha percibido una ligera desaceleración en el ritmo de crecimiento de la acuicultura a nivel mundial y un marcado estancamiento de éste en regiones como la Unión Europea.

El consumo per cápita mundial de productos acuáticos ha superado los 20 kg/habitante. Los productos acuáticos son actualmente una de las más importantes fuentes de proteína animal del mundo, representando el 28% del total de la proteína ingerida en los países en vías de desarrollo y el 14% en Europa y Norteamética. China es el principal país productor de acuicultura, con 42,7 Mt de producción en 2008, como también lidera la pesca a nivel mundial.

La principal especie producida en acuicultura en el mundo es la laminaria japonés o wakame, con 4,7 Mt en 2008. La segunda es la carpa plateada, con 3,8 Mt. En relación con el valor de la producción es, sin embargo, el langostino blanco la principal especie, con 7.188 M€, seguido por el salmón atlántico con un valor de 5.763 M€.

Casi la mitad de toda la producción mundial de la acuicultura en 2008 consistió en peces (49,5%), pero el incremento de la producción ha tenido lugar en todos los grupos de especies. La cosecha de vegetales representó el 23,1% de las toneladas, la de moluscos el 19,2%, crustáceos el 7,3%, el grupo anfibios-reptiles el 0,5% y los invertebrados el 0,4% el restante.

La producción de peces tuvo en 2008 un valor en primera venta de más de 48.000 M€, lo que supuso el 56,8% del valor de la globalidad de la producción acuícola. La cosecha de crustáceos representó el 21,4% y la de moluscos el 12,5%.

La acuicultura en la UE

En la UE se produjeron en 2008 1.277.800 t de productos de la acuicultura, según las estadísticas de FAO. Se ha experimentado un ligero descenso con respecto al año anterior, del 19,9 % al 19,8%.

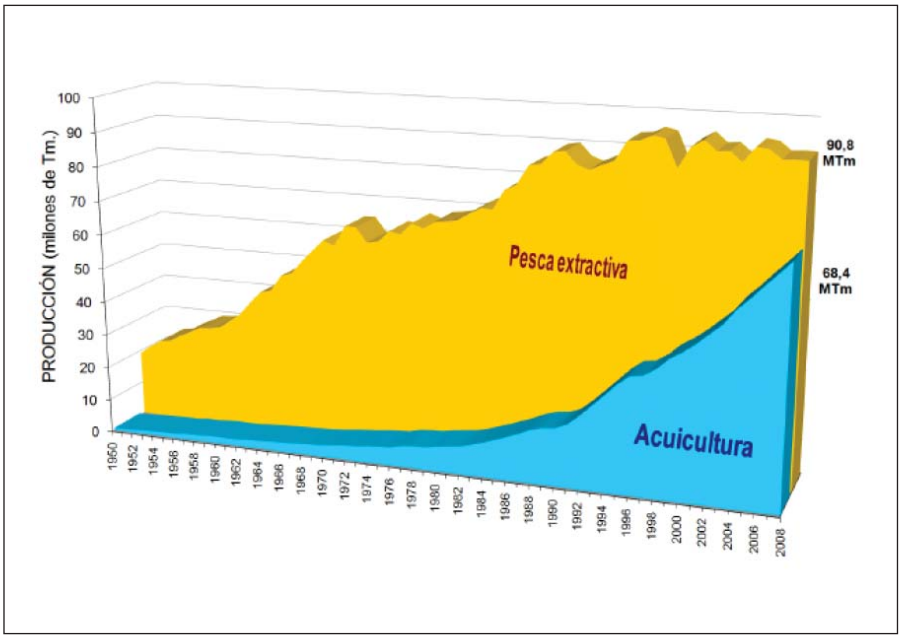


Figura 1. Evolución de la producción acuático (acuicultura y pesca) mundial en el periodo 1950-2008 (FAO).

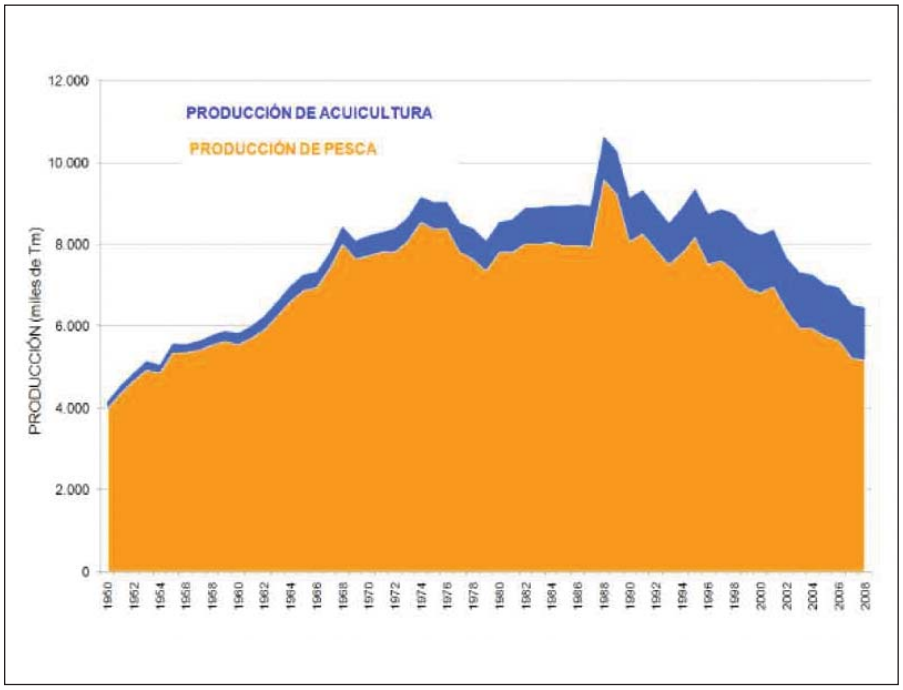


Figura 2. Evolución de la producción acuática total (acuicultura y pesca; en miles de toneladas) en los 27 Estados Miembros de la UE entre 1950 y 2008 (FAO).

En España, Estado Miembro de la UE con la mayor producción en acuicultura en toneladas, registró 249.070 t en 2008 (19,5% del total de la UE), está seguida de Francia con 237.870 t (18,6%) e Italia, con 181.470 t (14,2%). Sin embargo, si se considera el valor de la producción, es el reino Unido el principal Estado Miembro con 763,6 M€ (20,1% del valor total), seguido por Francia con 651,2 M€ (17,1%) e Italia, con 648,3 (17%). El valor de la producción total de acuicultura española en 2008 fue de 414 M€ (10,9 % del valor total, y 5ª posición).

En 2008 se produjeron en la UE 626.650 t de pescados de acuicultura, un 1,6% más que en 2007. Su valor total en primera venta fue de 2.562 M€, un 4,2 % más que el año previo. Y su valor medio fue de 4,09 €/kg, lo que supuso un incremento de 0,11 € más por cada kg.

La principal especie de pescado de crianza producido en la UE es la trucha arco iris, de la que en 2008 se produjeron 204.191 t (32,6 % del total de pescados). La segunda especie es el salmón, con 139.873 t (22,3% del total). Y la tercera, la dorada, con 89.354 t (14,3%). Por otra parte, las diez principales especies de peces criados suponen el 94,6 % del total de todas las especies.

Producción de peces marinos en el sur de Europa y mar Mediterráneo

La dorada, la lubina y el rodaballo son las más importantes especies de peces marinos de crianza producidas en los países europeos meridionales. A ellos se les une la corvina, un pescado cuya producción es ya habitual en varios países mediterráneos. La producción acuícola de dorada en Europa y el resto del mundo en 2009 ha sido de 167.000 t, un 1,6% inferior a la del año previo. Los principales productores son Grecia, Turquía y España
La producción acuícola total de lubina en Europa y el resto del mundo en 2009 ha sido de 126.000 t, tan sólo un 0,7% superior a la cifra de 2008. Los principales países productores son Turquía, Grecia y España.

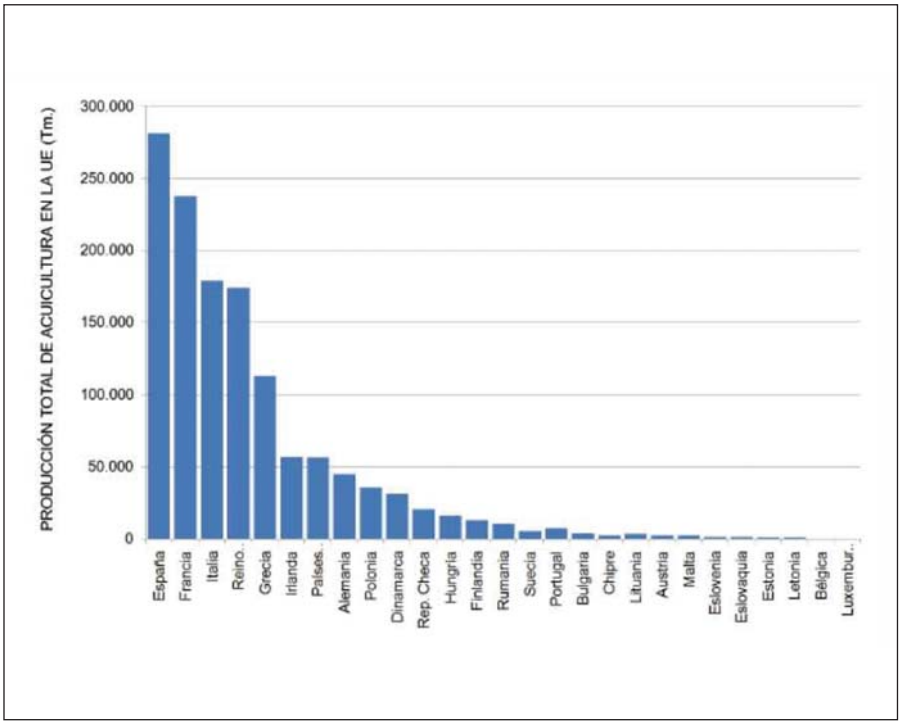


Figura 3. Distribución de la producción de acuicultura en los Estados Miembros de la Unión Europea por su volumen (toneladas) en 2008 (FAO).

La producción acuícola total de rodaballo en Europa en 2009 ha sido de 9.246 t, un 2,7 % inferior de la cifra del 2008. El principal país productor es con diferencia España (83,3%).

La corvina es, actualmente, una especie de pescado cuya producción mediante acuicultura está perfectamente consolidada desde un punto de vista técnico. La producción en Europa en 2009 ascendió a 3.738 t, un 22,6 % más que en 2008. Los principales países productores de corvina de acuicultura son España (77,9% del total), Italia /15,0%) y Francia (5,7%).

Producción de pescados marinos de crianza en España

En 2008 había crecido un 8,3 % y en 2009 aumentó un 10,8%, hasta alcanzar 48.440 t. Para el 2010 se prevé incluso un decrecimiento de la producción en un –0,9%, hasta lograr no más de 48.000 t. La caída de la producción será especialmente relevante para dorada y lubina.

La producción acuática total (acuicultura y pesca) en España aumentó en 2008 un 5,9%, hasta las 1.166.363 t. Aunque la pesca ha incrementado sus desembarcos en un 11,8%, la producción de acuicultura española cayó un 11,4%.

La producción de dorada de acuicultura en España en 2009 ha sido de 23.690 t, un descenso del 1% con respecto al 2008. La producción de lubina en 2009 ha sido de 13.840 t, un 40,7 % superior a la de 2008. Las Islas

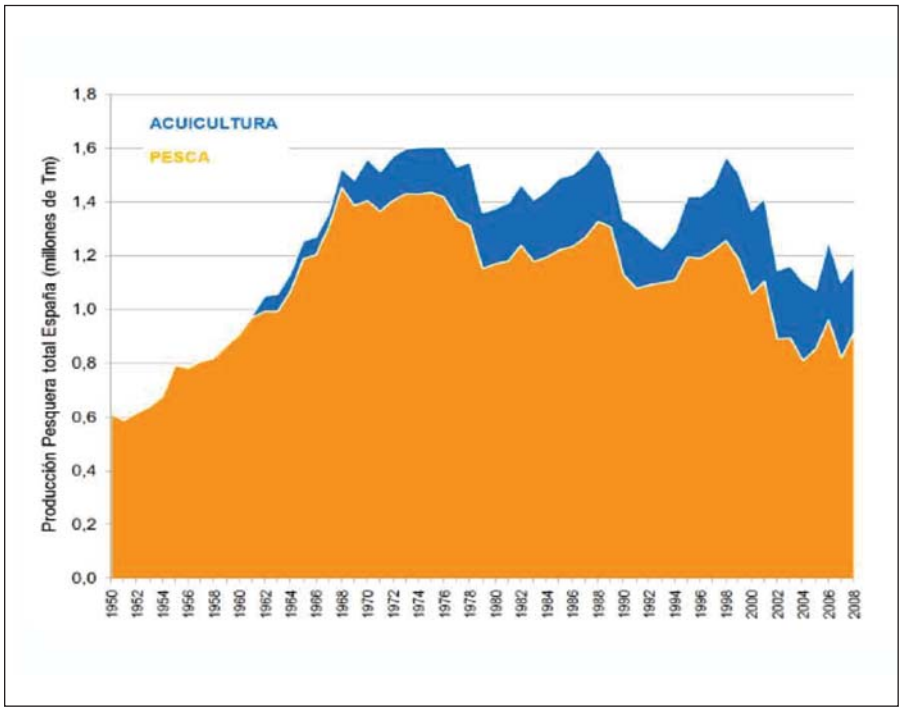


Figura 4. Evolución de la producción acuática (pesca y acuicultura, incluidos moluscos) en España en el periodo 1950-2008 (FAO).

Canarias son la primera Comunidad Autónoma productora de lubina, con el 32% del total nacional. La producción acuícola de rodaballo en España en 2009 ha sido de 8.320 t, un 5,7% superior a la de 2008. Galicia es la principal Comunidad Autónoma, 97% del total, y Cantabria la otra, con un 3%. La producción de corvina ha sido en el 2009 de 1.660 t, un 285 superior a la del 2008. Murcia es la principal Comunidad Autónoma.

En 2009 había en funcionamiento en España 16 instalaciones de cría para la reproducción comercial de especies marinas. De éstas, 15 dedicadas a la reproducción de peces y una a crustáceos. En total produjeron 69,3 millones de alevines de las principales especies de peces y 6,4 millones de postlarvas de langostino.

Producción de otras especies

La producción anual de anguila se ha mantenido en 510 t en 2009, distribuidas entre la Comunidad Valenciana, Andalucía, Cataluña y el País Vasco. De lenguado se produjo 188 t, y se está a la espera del despegue definitivo de su producción. Su producción se desarrolla principalmente en Galicia en las mismas empresas que actualmente producen rodaballo, pero también en Canarias y Andalucía.

La producción de besugo está localizada en Galicia y supuso la puesta en el mercado de 185 t en 2009. El langostino se produce en menores cantidades, 47 t, en granjas en Andalucía. Este crustáceo, en contraposición a las importaciones de especies similares, puede comercializarse en vivo, con lo que ocupa un interesante nicho de mercado.

Retos para el desarrollo de la acuicultura marina en España

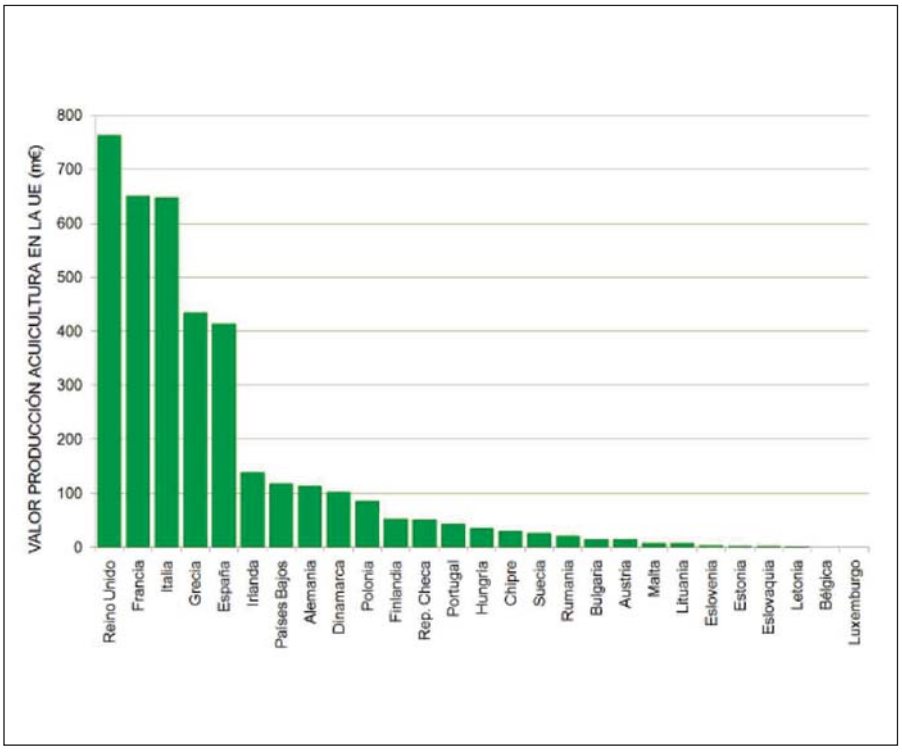
La acuicultura en la UE, sigue sufriendo desde el año 2000 un estancamiento productivo. La acuicultura en la UE ni crece ni crea empleo, mientras que en el resto de Europa y del mundo sigue progresando a buen ritmo. La causa de esta situación es una continuada pérdida de competitividad de las empresas de acuicultura radicadas en la UE.

No todos los Estados Miembros de la UE han entrado a la vez en esta situación, tampoco todas las especies simultáneamente. Pero la acuicultura marina española está, lamentablemente, entrando en estos momentos es la misma dinámica que el resto de la UE.

El estancamiento de la acuicultura en la UE contrasta con la evolución de la producción en países terceros próximos como Noruega y Turquía. O en países más lejanos como Brasil, India, Vietnam o China donde crece del orden del 10% año tras año. Además, sus exportaciones a la UE se incrementan en la misma proporción. En 2009 la UE importó el 65% de los productos acuáticos que consumió.

La crisis financiera económica está afectando severamente a los productores de acuicultura españoles, por las dificultades de acceso al crédito para un sector con largos ciclos de producción y elevadas necesidades de capital circulante. Debe notarse que si bien la cantidad consumida de pescado fresco en España no ha descendido de forma significativa en el último año (un –0,6%), el valor de esas compras sí (–3,2%).

Hoy por hoy España cuenta con los recursos naturales, humanos y empresariales necesarios para ser uno de los principales y más competitivos países productores de acuicultura marina. Sin embargo, su éxito dependerá de la medida en que se vayan resolviendo todos estos y muchos otros retos.



Un nuevo sistema de expulsión de agua protegerá de los temporales al puerto de Castellón

Mediante un nuevo sistema instalado en el Puerto de Castellón, se espera reforzar el nuevo dique ante los temporales. Este sistema será capaz de frenar la fuerza del oleaje mediante la expulsión de agua por un centenar de conductos internos con celdas, que servirán para amortiguar la fuerza de las olas en situaciones de emergencia. Las obras, que concluirán a finales de este año, tienen un coste de 23 M€.

Con este nuevo sistema se reforzará la seguridad ante los temporales marítimos, tanto en el canal de entrada al puerto como en la dársena sur. Además, se frenará la potencia del oleaje sin la necesidad de un dique en talud con bloques de escollera o de hormigón, por lo cual será respetuoso con el medio ambiente.

El Congreso aprueba definitivamente el proyecto de modificación de la Ley de Puertos

El pasado 22 de julio, el Pleno del Congreso de los Diputados aprobaba casi por unanimidad (348 votos a favor por uno en contra) la última de las enmiendas presentadas acerca de la Ley de Modificación de la Ley 48/2003, del 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general.

La enmiendas presentadas por PSOE y PP, tras un análisis no muy profundo del texto, dan a entender que algunas de las tareas que realizan los estibadores (tráfico rodado y *short sea shipping*, principalmente) pasarán a realizarlas otro personal. Se apuesta por un

modelo totalmente privado y por unas condiciones a las empresas estibadoras en las que se tiene muy en cuenta los porcentajes de trabajadores en relación laboral común (estibadores propios de empresa).

Los efectos de esta nueva Ley de Puertos en España no comenzarán a notarse hasta el próximo año, sobre todo lo relativo a las tasas.

Clarksons prevé que el crecimiento del comercio global de contenedores volverá a ser de dos dígitos en 2011

Clarksons ha revisado su previsión de crecimiento del comercio global de contenedores para 2010, que sitúa en 9,4% (en enero predijo un 5,2% y en abril, un 7,5%), y espera un aumento de un 10,9% para 2011, volviendo así al nivel de crecimiento de dos dígitos anterior a la crisis financiera mundial. El volumen de contenedores movidos podría alcanzar 136 millones de TEU este año 2010.

Asimismo, el aumento previsto de la flota mundial de portacontenedores se mantendría a ritmos menores que los previstos, debido a que hasta el momento el 40% de las entregas previstas para 2010 no se han materializado. En abril, sin embargo, la flota de portacontenedores ha registrado un crecimiento notable, del 7,2% respecto del año anterior.

El mayor equilibrio entre oferta y demanda está repercutiendo de forma importante en el mercado de contenedores, con los fletes en time charter, además de los precios de segunda mano y de nueva construcción, experimentando todos movimientos al alza.

Por ejemplo, el precio medio de un Panamax de 3.500 TEU construido hace 10 años ha aumentado más de un 60% en lo que va de año, alcanzando 25 millones de dólares en mayo (15,5 millones a finales de 2009). Un buque similar de nueva construcción se vendía a 41 millones de dólares (36 millones en diciembre).

Por su parte, Alphaliner considera que la reducción de la velocidad de navegación ha permitido poner en el mercado, de enero a mayo, casi 100 buques adicionales, con una capacidad total de 554.000 TEU. Prevé que esta capacidad adicional alcanzará 580.000 teu a principios de julio.

A pesar de estas estimaciones optimistas, la consiguiente recuperación de los fletes no será suficiente para cubrir los costes de capital en 2010 y 2011 para muchos buques. Así lo ha afirmado un portavoz de una de las principales sociedades comanditarias (KG) de Alemania, Hansa Treuhand.

Reino Unido prohíbe los trasvases de combustible entre buques

En octubre, la ley que prohíbe el trasvase de combustible entre buques dentro de las aguas territoriales británicas, entrará en efecto, a pesar de que la industria esperaba que el Gobierno diese marcha atrás en lo que consideran que es una medida innecesariamente restrictiva.

Los buques más afectados serán aquellos que están amarrados en la costa este, charteados por poco tiempo para almacenar crudo y productos del petróleo. Según los datos de Lloyd's List Intelligence, se trata de 17 buques.

Los bancos públicos alemanes cierran los ojos para sostener a numerosas compañías comanditarias alemanas

Una gran parte de las compañías comanditarias alemanas (KG) propietarias de buques, incluso hasta el 70%, se encontraría en quiebra técnica y sólo se mantendría a flote gracias a que sus acreedores bancarios (con el visto bueno de los bancos públicos de los länders alemanes, subsidiarios del Bundesbank) prefieren cerrar los ojos ante el impago de préstamos que se debían haber hecho efectivos a finales del año pasado, según ha declarado a la prensa internacional Andreas Droussiotis, presidente de la empresa de gestores navales Bernhard Schulte Shipmanagement.

Droussiotis afirmó que, en muchos casos, dichos bancos han tomado el control de buques cuando las KG a las que pertenecen no han podido devolver los préstamos de construcción. Pero, dado que el saldo de éstos sobrepasa en general con creces el valor de mercado actual del buque, en lugar de rescindir formalmente los préstamos y proceder a la subasta de los buques, los bancos han acordado con las empresas de *management* (gestores navales) que los gestionan que continúen operándolos y les han garantizado que cubrirían los costes operativos.

El hecho de que las ejecuciones hipotecarias no se hayan materializado indica, siempre según Droussiotis, que los bancos públicos alemanes han dado su visto bueno tácito. *"Los auditores y los bancos centrales se han tenido que dar cuenta, pero prefieren no hacer nada al respecto porque, dada la magnitud de los préstamos de los que estamos hablando, esto afecta a la economía de un país. Cierran los ojos y lo consienten"*.

La piratería sigue siendo un grave problema en Somalia y el Golfo de Adén. Amenaza con extenderse también en África Occidental

Expertos en protección de buques han dado la voz de alarma sobre la posibilidad de que los actos de piratería en la costa oeste de África, hasta ahora circunscritas a la zona de Nigeria, se estén extendiendo hacia el noroeste y, lo que es peor, se están copiando miméticamente las prácticas que se llevan a cabo en la zona de Somalia. En junio se han registrado casos frente a Ghana y Costa de Marfil en los que se secuestró, o trató de secuestrar, buques, cuando anteriormente en esas zonas "sólo" se daban robos a buques atracados en puerto. Entre otros, el buque tanque petroquímico *"Ozay 6"*, de 11.505 tpm, abanderado en Turquía, fue atacado y secuestrado a 14 millas de la costa de Ghana. Según el International Maritime Bureau, en 2009 sólo se registraron en esta zona, tres casos de robos cuando el buque estaba fondeado.

Esta problemática sigue preocupando notablemente a los armadores, como lo demuestra el hecho de que algunos navieros alemanes hayan comenzado a cambiar la bandera de sus buques que navegan en el Golfo de Adén, para poder embarcar personal de seguridad privada a bordo para hacer frente a los actos de piratería. Por ejemplo, la naviera Komrowskiha ha cambiado la bandera del portacontenedores *Taipan* (925 TEU), hasta ahora alemana, por la liberiana, para una línea que incluye el Golfo de Adén. El registro de Liberia, a diferencia del alemán, recomienda el uso de seguridad privada a bordo de los buques y enumera una serie de empresas que prestan estos servicios. El *Taipan* fue atacado por piratas la pasada semana santa, pero la tripulación se refugió en zonas cerradas del buque y las fuerzas militares navales holandesas pudieron rescatar el buque.

Max Johns, portavoz de la asociación de navieros alemanes (VDR), ha declarado que entre 30 y 40 buques controlados por armadores alemanes navegan con regularidad en el Golfo de Adén. VDR considera que buques militares deberían proteger a los mercantes en esas aguas, pero siguen oponiéndose al uso de seguridad privada a bordo, esté el buque abanderado en Alemania o no, porque *"Existe*

mucha incertidumbre legal sobre el uso de mercenarios". Por tanto, las principales asociaciones navieras internacionales siguen reclamando la continuidad de las resoluciones de la OMI al efecto y de la protección militar.

En este contexto la ministra de Defensa española el 10 de junio anunció que España duplicará sus medios navales en el Océano Índico a partir del próximo 1 de septiembre. Actualmente, la fragata *"Victoria"* opera frente a las costas de Somalia y está previsto que en septiembre sea relevada por un buque de asalto anfibio clase "Galicia" y un patrullero de altura. Estos dos buques formarán parte de la ampliación de los recursos de la operación europea Atalanta según explicó la ministra Chacón durante la época en la que, por no haber monzones en la zona, se espera aumenten los actos de piratería.

En el mismo simposio, la presidenta de la Comisión de Pesca del Parlamento Europeo, Carmen Fraga, reclamó una reforma del derecho internacional del mar que permita hacer frente con más eficacia a las nuevas formas de piratería. Recordó que las normas actuales datan de 1982, cuando *"se tenía a la piratería por un conjunto de acciones aisladas, puntuales y en vías de desaparición"*.

Los armadores griegos podrían coger el testigo de las compañías comanditarias alemanas (KG)

Los armadores griegos podrían ocupar el lugar que están dejando vacío las compañías comanditarias alemanas, dado que, como consecuencia de la crisis financiera mundial, los inversores financieros están perdiendo interés por invertir en buques portacontenedores, según declaraciones de John Dragnis, director comercial de Goldenport Holdings, compañía armadora griega, durante la feria Posidonia celebrada en Atenas a principios de junio.

John Dragnis ha añadido que el valor de mercado de los portacontenedores construidos hace 10 años se ha reducido considerablemente, por lo que la entrada en el mismo, adquiriendo buques usados, podría resultar mucho más atractiva para armadores griegos que el mercado de los graneleros, en el que la elevadísima cartera de pedidos existente está causando preocupación. Por el contrario, la capacidad total de los portacontenedores en cartera de pedidos se ha reducido hasta algo menos de un 30% de la flota mundial existente de estos buques, cuando llegó a superar el 60%. En cambio, la cartera de pedidos de graneleros supone, actualmente, casi un 60% de la capacidad total de la flota mundial existente de este tipo de buques.

Como es sabido, alrededor de la mitad de los buques operados comercialmente por las grandes líneas (Maersk, MSC, CMA-CGM, Evergreen, etc.) no pertenecen a las mismas, sino que son propiedad de empresas armadoras independientes, que se responsabilizan de su gestión náutica y los fletan por tiempo a las líneas. Hasta ahora una mayoría de los buques de estos "armadores independientes de portacontenedores" eran propiedad de empresas comanditarias alemanas (KG).

Goldenport Holdings es propietaria de una flota de 11 portacontenedores (desde 970 a 5.500 TEU) y 12 graneleros (la gran mayoría, Handymax con grúas), que en su gran mayoría fleta por tiempo a navieras como MSC o COSCO.

El Congreso aprueba definitivamente el proyecto de modificación de la Ley de Puertos

El Congreso ha aprobado por unanimidad la nueva Ley de Puertos con la que el Gobierno ha elevado la competitividad de los puertos españoles de cara a las instalaciones de otros países próximos.

Esta nueva Ley está considerada un pilar sólido de futuro para el sector, al proporcionar la estabilidad jurídica deseada por el grupo para avanzar sobre los pilares de la productividad, la competitividad y la eficiencia.

Así mismo aporta una mayor autosuficiencia financiera, más autonomía de gestión y un control económico-financiero basado en criterios de racionalidad y equilibrio, estos son los tres principios que definen el nuevo marco normativo.

La ley bonifica la superación de los niveles de productividad actuales y las buenas prácticas

ambientales, e impulsa la integración de los puertos en el sistema de transporte y en su entorno socioeconómico.

El Sistema Portuario de Titularidad Estatal está considerado un instrumento esencial en la economía española, pues por él pasan el 85% de las importaciones y la mitad de las exportaciones del país, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y unos 110.000 indirectos, y su actividad supone el 20% del PIB del sector de transporte español.

Entre los aspectos más relevantes de la nueva Ley cabe destacar que contempla una mayor libertad tarifaria, ya que las Autoridades Portuarias podrán fijar sus propias tasas, al igual que ocurre con el resto de puertos de Europa y del mundo.

El sistema portuario asume el compromiso de alcanzar una rentabilidad anual del 2,5%, que debe garantizar así su viabilidad económica y financiera.

Además, potencia el atractivo de los puertos para la iniciativa privada, facilitando que las empresas puedan desarrollar actividades vinculadas al transporte y la logística, y mantiene el libre acceso a la prestación de servicios portuarios, garantizando las condiciones de competencia.

Amplía la posibilidad de bonificación para tráficos de especial interés estratégico, e incentiva la competitividad de nuestros puertos en la economía global, y favorece la plena integración de los puertos en el sistema de transportes, para asegurar la conexión de los puertos con las redes viarias y ferroviarias.

El Parlamento Europeo acepta el Reglamento sobre derechos de los pasajeros en el transporte marítimo

El Parlamento Europeo aprobó, el pasado 12 de julio, una propuesta de Reglamento que establece los derechos de los pasajeros de buques, que entrará en vigor en 2012. Regula las indemnizaciones en caso de retrasos y la asistencia que las navieras y operadores de terminales deberán prestar a los pasajeros con movilidad reducida en el embarque y desembarque. Estas nuevas normas se aplicarán a todos los buques autorizados a transportar más de 12 pasajeros, incluyendo los de crucero, aunque se establecen algunas excepciones.

Esta aprobación por el Parlamento, en segunda lectura, de un texto acordado con el Consejo, da fin al proceso legislativo. Ahora dicho texto pasa a los juristas y traductores, que prepararán versiones definitivas que serán aprobadas por el Consejo, como punto A del Orden del Día (es decir, sin discusión) en el próximo otoño. A continuación se publicará en el DOUE. No hay, por el momento, un texto final consolidado definitivo en ningún idioma.

El reglamento, a partir de 2012, obligará a las navieras a indemnizar a los pasajeros de barco por retrasos de más de una hora y media. Además, los transportistas y los operadores de terminal deberán ofrecer asistencia gratuita a los pasajeros con discapacidad o movilidad reducida en el embarque y el desembarque.

Las nuevas normas, que ya han sido pactadas por los Gobiernos de los 27, se aplicarán a todos los barcos autorizados a transportar a más de 12 pasajeros, con la excepciòn de los buques de excursión, turísticos, e históricos y los navíos con una tripulación de hasta tres personas o cuyo servicio general se limite a recorrer una distancia inferior a 500 metros.

Los cruceros también entran en el ámbito de aplicación del reglamento. Sin embargo, quedan excluidos de varias disposiciones, como las que regulan el transporte alternativo y reembolso en caso de retrasos de más de una hora y media o la indemnización por el precio del billete por retraso en la llegada. Los países de la UE tendrán un plazo hasta principios de 2012 para adaptar sus legislaciones nacionales al nuevo reglamento. En caso de retrasos de más de una hora y media sobre el horario de salida, el transportista tendrá que escoger entre ofrecer una ruta alternativa en condiciones de transporte comparables.

Entró en vigor la nueva normativa sobre el contenido máximo de azufre en el combustible de los buques

Desde pasado 1 de julio, todos los buques que naveguen en Zonas de Control de Emisiones, (ECAs en sus siglas inglesas), deben

utilizar combustible con un máximo contenido de azufre de un 1%, en lugar de 1,5% como hasta ahora. En esa fecha entró en vigor un nuevo texto revisado del Anexo VI del Convenio MARPOL, que el Comité de Protección del Medio Marino de la OMI (MEPC) adoptó en octubre de 2008.

El nuevo texto reduce progresivamente los límites de azufre en el combustible de los buques. En las ECAs, el contenido máximo será de 1% a partir del 1 de julio de 2010 y de 0,1% a partir del 1 de enero de 2015. El límite global, que actualmente es de 4,5%, será de 3,5% a partir del 1 de enero de 2012 y de 0,5% a partir del 1 de enero de 2020. Sin embargo, este último porcentaje podría reconsiderarse en 2018: está previsto completar un estudio para saber si existe disponibilidad suficiente de combustible para cumplir esta norma. Si no se considera viable, su aplicación se retrasará hasta el 1 de enero de 2025. También, desde el pasado 1 de julio, se exige a los buques tanque que transporten petróleo crudo disponer a bordo de un plan de gestión de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), específico para cada buque, y aprobado por la Administración.

Asimismo, los buques de GT > 400 que realicen viajes internacionales deberán deben mantener una lista de los equipos que contengan sustancias que agotan la capa de ozono y disponer de un libro registro de dichas sustancias.

GLD Atlantique ultima la puesta en marcha de la línea Gijón-Nantes

El próximo mes de septiembre se pondrá en marcha la autopista del mar que unirá Gijón con Nantes-Saint Nazaire. El proyecto ha sido desarrollado por Louis Dreyfus Armateurs y Grimaldi, a través de su filial conjunta GLD Atlantique. Este proyecto se da tras la firma de la Declaración Conjunta sobre los proyectos de dos Autopistas del Mar entre Francia y España, en febrero de 2009.

El buque destinado para el servicio de la autopista del mar es del tipo Ro-Pax, con capacidad para transportar 150 camiones y un total de 800 pasajeros. La naviera ofrecerá tres servicios semanales, aunque el objetivo es una conexión diaria. Concretamente el

proyecto pretende absorber hasta un 5% del tráfico por carretera que atraviesa la parte occidental de los Pirineos, estimándose que se reduzca en, aproximadamente, 40.000 camiones al año.

La Comisión Europea concedió a principios de año ayudas por valor de 30 millones de euros, aportadas a partes iguales por España y Francia, para la realización de la autopista galo-española, que además se beneficiará de cuatro millones del programa Marco Polo.

ANAVE retoma la presidencia de SPC-Spain

La Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia (SPC-Spain) ha renovado sus órganos de gobierno, habiendo resultado elegido presidente a Manuel Carlier, en representación de la Asociación de Navieros Españoles (ANAVE).

Las dos vicepresidencias han recaído en Puertos del Estado –Antonio Góngora–, y la Confederación Española de Transporte de Mercancías, CETM (Marcos Montero).En la misma reunión se aceptaron las solicitudes de ingreso de cuatro nuevos socios: AP de Barcelona, AP de Gijón, AP de Tarragona y Valencia Terminal Europa (Grupo Grimaldi).

El tráfico de cruceros en España crece un 1% y el de pasajeros de crucero, un 11,5%

En este período el número de escalas de buques de crucero se mantiene en relación al año anterior, con un ligero avance del 1,02%. Sin embargo, el número de pasajeros de crucero ha crecido notablemente, concretamente el 11,55%, con una cifra acumulada en estos cinco meses de 2.106.246 pasajeros, frente a 1.888.208 en los mismos meses de 2009. En el mes de mayo, pasaron por los puertos españoles 717.848 pasajeros de crucero.

Encabeza el ranking de puertos españoles de crucero el puerto de Barcelona, que también consolida su liderazgo en el Mediterráneo. En el mes de mayo llegaron al puerto de Barcelona 110 cruceros y en estos cinco primeros meses, 241 cruceros, lo que supone un avance del 5,39%. Baleares ocupa la segunda posición, con 178 escalas acumuladas (+5,95%),168 de ellos en el mes de mayo.

El puerto de Valencia también ha experimentado una evolución notable, con un crecimiento acumulable del 24,39%, con la escala de 51 cruceros en el período comprendido entre los meses de enero y mayo.

Pasajeros

Barcelona es también el puerto español que más pasajeros de cruceros ha registrado, con 634.302 pasajeros hasta mayo y un avance del 10,06%, aunque Baleares ha registrado un aumento mayor, el 22,77%, con 358.584 pasajeros acumualdos y 292.089 en el mes de mayo.

Por otro lado, es Cartagena el puerto que experimenta un mayor incremento, el 81,76%, con 30.808 pasajeros frente a 16.950 en el mismo período de 2009. Valencia, por su parte, experimentó un aumento del 62,53%, con 75.242 pasajeros entre los meses de enero y mayo.

Continúan las investigaciones del fletán, bacalao, platija y gallineta en aguas de la NAFO

El 22 de agosto finalizó la tercera parte del estudio de los recursos de zonas de gran interés comercial para la flota pesquera española, realizado a bordo del buque de investigación pesquera y oceanográfica del MARM *Vizconde de Eza*.

En su campaña anual, la Secretaria General del Mar empleó el buque *Vizconde de Eza* para el estudio y la evaluación de los índices de abundancia y biomasa del fletán negro, bacalao, platija, gallineta, granadero y camarón en el área de regulación de la Organización de Pesquerías del Atlántico Norte (NAFO), cerca del este de Canadá.

En este primer estudio, denominado Platuxa 2010, se desarrolla en las Divisiones 3N y 3O de NAFO en profundidades de hasta 1.400 m para conocer la abundancia y la biomasa del stock de la platija.

La investigación cuenta con una importante participación de biólogos del equipo de pesquerías del Centro Oceanográfico de Vigo, que realizarán los estudios de la estructura demográfica de las poblaciones de las especies comerciales y de las condiciones oceanográficas en el área de la NAFO.

Mediante este sondeo se determina la abundancia y la biomasa de las poblaciones pesqueras de interés comercial en el área situada entre el Gran Banco de Terranova y Flemish Cap.

De este modo, el *Vizconde de Eza* completó el estudio del fletán negro con el estudio Fletán 3L al norte del Gran Banco de Terranova. Esta prospección pesquera de este banco forma parte del Programa nacional de Recopilación y Gestión de datos necesarios para el funcionamiento de la Política Pesquera Común.

Ferry *Ciudad de Málaga*, reforma y habilitación

A mediados del pasado mes de junio Oliver Design ha concluido con éxito una importante reforma de los espacios destinados al pasaje en el ferry *Ciudad de Málaga* perteneciente a la compañía Acciona-Transmediterránea, con vistas a su incorporación a la ruta Algeciras-Ceuta. Dichos espacios se encontraban en su totalidad en la Cub. 4. De pasaje.

Con anterioridad, y debido a que el buque realizaba otras rutas de mayor duración, disponía de una configuración en la que en la zona de proa estaba ocupada por un total de 40 camarotes de pasaje, en la zona centro existía un comedor y autoservicio con bar. Los espacios de pasaje se completaban con un gran salón de butacas a popa de 592 plazas. En el exterior existían varios lucernarios con aspecto de invernaderos que le conferían al buque una apariencia característica. La reducción de tiempo de navegación en la nueva ruta (aprox. 90 minutos) hacia innecesaria la existencia de un autoservicio y de los camarotes de pasaje.

El mayor reto para Oliver Design ha sido el tener que realizar la mayor parte de las obras con el barco operativo, es decir navegando en la ruta Algeciras-Tánger, con excepción de un corto periodo de inmovilización en el astillero de Gibraltar. Así mismo la proximidad de la operación "Paso del estrecho", obligaba a que la obra debería estar finalizada antes de esa fecha, otro factor que ha jugado en contra contando con tan solo dos meses para realizar la reforma integral de la habilitación.

Los trabajos realizados con el fin de cambiar la imagen del barco se resumen como sigue:

- Desguace de los antiguos lucernarios en las cubiertas 4, 5 y 6.
- Renovación integral del salón de proa, con el desguace de la mayor parte de los camarotes de pasaje ubicados allí, y su reemplazo por una disposición combinada de butacas, sofás y mesas.
- Renovación integral del salón de popa con el desguace de la configuración anterior y su sustitución por una disposición combinada de butacas, sofás y mesas y sillas en varios ambientes.
- Instalación de un nuevo bar para dar servicio al salón de popa.
- Desguace del antiguo autoservicio y de la tienda, así como de un camarote de tripulación con aseo que se encontraba en desuso en la zona centro.
- Instalación de una nueva tienda en el espacio ocupado anteriormente por el autoservicio y desguace del antiguo comedor, que pasa a transformarse en un nuevo salón con una disposición combinada de sofás, mesas y butacas.
- Renovación parcial del bar de la zona centro y del mostrador de información.
- Renovación parcial de los aseos públicos.

La obra se ha llevado a cabo con el cumplimiento de todas las normativas del SOLAS para barcos de pasaje y bajo la inspección de la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas y de la Inspección de Buques. Para ello Oliver Design ha contado con la experiencia de empresas auxiliares de la zona con las que ya lleva trabajando desde hace varios años en multitud de proyectos como Carpintería Nuestra Señora de Lourdes, Proelsur (Electricidad), Airmat (Ventilación y aire Acondicionado), etc.

Cada local tiene su personalidad propia, en general es un ambiente cálido y con un toque actual con la utilización de mucha madera dentro de los límites admisibles, pavimentos imitación madera, tapicerías de gran calidad, murales, mejoras en la iluminación, mobiliario de diseño, etc.

El cambio radical de los interiores ha sorprendido a los pasajeros asiduos a la ruta habitual del buque, los cuales han podido comprobar cómo en un plazo de tan solo dos meses la imagen del barco ha cambiado por completo aportando comodidad y modernidad a una ruta que registra un gran tráfico de pasaje especialmente en estas fechas

Los faros con nuevas tecnologías

Una reciente publicación de Trinity House revisa los proyectos de Ayudas a la Navegación (AtoNs) en funcionamiento que se encuentren cerca de las costas de Inglaterra y Gales, reconociendo el carácter evolutivo de la navegación y recomendando una serie de cambios.

Trinity House considera la puesta en marcha de una serie de investigaciones adicionales con el fin de formular unas recomendaciones finales en los próximos meses. Actualmente, se encuentran preparados dos informes similares, realizados por las Autoridades Generales de Faros de Reino Unido: el Nothern Lighthouse Board y el Commissioners of Irish Lights.

Aunque existe una normativa de la OMI referente a la navegación electrónica, el nivel de catástrofes no disminuye respecto al sistema tradicional de faros y ayudas visuales. Las luces resultan importantes para que los buques puedan llegar a aguas costeras tras regresar de mar abierto.

La navegación por satélite ha retirado esa función vital de los faros, los cuales ahora sirven para ayudar a confirmar la posición de un buque, pero hay excepciones como las luces del puerto de entrada que aun tienen funciones fundamentales y se encuentran confinadas para diversas situaciones como los canales estrechos. En resumen, las AtoNs son consideradas como un complemento del sistema de navegación primaria GNSS.

Si se trabaja con una amplia serie de datos de tráfico AIS en un mapa, se contará con el apoyo de los procedimientos más estrictos de evaluación de riesgos y de consulta con las autoridades. Con este sistema se recomienda una serie de cambios en la infraestructura de ayuda a la navegación. Éstos se basan en una serie de principios que reflejan la naturaleza, cada vez más secundaria, de las luces para la navegación.

La lista de recomendaciones incluye una luz aceptable vista desde cualquier punto de la costa, con un alcance máximo de 18 millas, y que en determinados lugares deberá de tener un alcance de 24 millas.

La óptica rotatoria no suele ser necesaria y es sustituida por luces LED. Las señales de niebla ya no se consideran como AtoNs y algunos faros poseen señales de advertencia de peligro. Las luces secuenciales o sincronizadas pueden ser empleadas en circunstancias apropiadas tras evaluarse el riesgo existente.

Aunque algunas propuestas afecten a los faros, estos son considerados como monumentos, por lo que no existe ninguna intención de eliminar o destruir estas estructuras. Actualmente, existe la proposición de suspender los AtoNs de los faros de Beachy Head, Orford Ness, Hartland Point y Skokholm. Para ello, se hace necesario mejorar los rangos de luz en algunas estaciones adyacentes. El informe considera que se debe ampliar la luz de largo alcance en el faro de Blacknore y se realizará la entrega del faro de Maryport a la autoridad local.

La reducción de una luz o su ampliación dependen de un factor en los planes de ingeniería y de otras consideraciones físicas.

A pesar de que el AIS no es un diseño recomendado, Trinity House aprovecha la oportunidad para mencionar la aplicación de esta tecnología a los AtoNs, reconociendo que la navegación AIS solo se puede utilizar en los receptores y en las pantallas.

Sin embargo, la Trinity House dice que seguirá desplegando AIS para ayuda a la navegación al considerarlo como un valor añadido. La OMI considera que se mejorará la señalización si se instala a bordo el AIS.

El AIS se basa en el GPS. En diciembre del año pasado, la Autoridad General de Faros y la Dirección de Radionavegación (R & RNAV) realizó un ensayo y obtuvo interferencias a bordo del buque *Galatea* de Trinity House. Con ello pudo demostrar la vulnerabilidad de los sistemas de GPS a la interferencia de dispositivos.

Reelegido el Director General de la Organización IMSO

D. Esteban Pachá Vicente ha sido reelegido como Director General de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Móviles por Satélite (IMSO), para un segundo mandato durante la XXI Asamblea de esta Organización, celebrada en Londres.

Pachá ocupó diversos puestos en la Administración Marítima, entre los que destaca como capitán marítimo en Ceuta, director provincial de Fomento en Ceuta, consejero de Transportes en la Embajada de España en Londres y representante permanente alterno de España en la OMI. En 2006 fue elegido Director General de la IMSO tras su nominación como candidato por parte de España, siendo el primer funcionario de la Administración Marítima española en alcanzar el cargo de relevancia internacional.

A la Asamblea de la IMSO asistió una amplia representación diplomática y de las Naciones Unidas, contando con la participación de los secretarios generales de la OMI, de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), y de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), quienes expresaron su reconocimiento a la labor realizada por la IMSO y a su Director General.

La delegación española agradeció la confianza depositada en el funcionario español para gestionar la Organización durante los próximos años y reiteró el apoyo de España a la labor de la IMSO para asegurar la calidad de los distintos sistemas de comunicaciones marítimas por satélite que resultan imprescindibles para la gestión y control del tráfico marítimo, las operaciones de búsqueda y salvamento y la eficiencia del negocio marítimo a nivel mundial.

La IMSO es la Organización Intergubernamental responsable de la supervisión de los servicios públicos de comunicaciones móviles por satélite, relativos al Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (GMDSS).

Además actúa como organismo coordinador del Sistema de Identificación y Seguimiento a Larga Distancia de buques (LRIT) adoptado por la OMI.

La IMSO está integrada por 94 Estados Miembros, los cuales eligen a su director general, que actúa como representante legal, cada cuatro años.

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.

Fieles a la Roja

CEPSA

Juntos en el camino

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

barcelona world race

Boluda Shipyards construirá remolcadores para el Puerto de Amberes

Boluda Shipyards se ha adjudicado el concurso público de construcción de cuatro remolcadores Voith Schneider de 70 t de tiro a punto fijo, licitado por la Autoridad Portuaria de Amberes.

Estas embarcaciones tendrán una eslora de 29,50 m y una manga de 12,50 m, y se encargarán de realizar labores de asistencia a buques en puertos, radas y bahías. Su dotación máxima será de seis personas.

Este contrato firmado con la Autoridad Portuaria de Amberes, unido a los que Boluda Shipyards tiene en vigor en la actualidad, supone ampliar la cartera de pedidos del astillero hasta los 19 buques y completar su carga de trabajo hasta 2012.

El pasado 5 de julio, Boluda Shipyards celebró la botadura del *Sar Gavia*, que será entregado a la Sociedad de Salvamento Marítimo a finales de año. Este remolcador realizará labores de asistencia a buques con problemas, lucha contra incendios y rescate de náufragos.

Además la crisis hace que el Ministerio de Fomento sólo cumpla los plazos con los proyectos de infraestructuras ejecutados al 80% o más, debido principalmente al ajuste presupuestario, y da un plazo de finalización estimado en 2010 o a principios de 2011.

El Ministerio de Fomento no ha concretado el número de obras que quedarán en suspenso, pero asegura que las constructoras tratarán de rescindir el menor número posible de obras. Como alternativa, el ministerio propondrá trasladar las obras estratégicas al Plan Extraordinario de Infraestructuras (PEIT), de financiación público-privada con una mejora de la tasa interna de retorno (TIR) de hasta el 12%, frente al 16% actual. Esta disminución será debida a que la inversión actual puede ser rebajada sin que repercuta en la competitividad.

La Naval entrega la draga *Leiv Eiriksson*

El pasado mes de junio, la Naval entregó al armador Jan de Null la draga de succión *Leiv Eiriksson*, que partió hacia el Golfo pérsico para realizar su primer trabajo. El buque fue botado en septiembre de 2009 (ver nº 874 de esta publicación).

El buque de 213,5 m de eslora y 42 m de manga, tiene una capacidad de carga de 46.000 m^3 y es gemelo del *Cristóbal Colón* (ver nº 871 de esta publicación). Cuenta con una potencia total instalada de 38.400 kW y dos brazos dotados de bombas de succión sumergibles capaces de extraer material del fondo marino hasta una profundidad máxima de 142 m. El material recogido se puede descargar en el destino elegido a través de las puertas situadas en el fondo del buque o bombeando por proa. Wartsila Ibérica ha suministrado tres hélices de maniobra para este buque. Entre estas hélices de maniobra, una es del tipo Wartsila CT275-M, instalada en popa y dos del tipo Wartsila CT275-MM, instaladas en proa. Estas hélices son de paso variable, absorben 2.150 kW de potencia con 2.750 mm de diámetro de hélice. Las instaladas a proa son totalmente desmontables con el buque a flote.

Dichas hélices de maniobra destacan por su fiabilidad y larga vida de componentes vitales como cojinetes y ruedas de transmisión, alta eficiencia y diseño orientado al fácil mantenimiento. Cada hélice transversal dispone de su sistema propio hidráulico y de control. El sistema hidráulico cumple los servicios de lubricación y actuación sobre el paso de la hélice. El sistema de control actúa eléctricamente sobre el paso por medio del LIPSTRONIC© y los mandos se encuentran en paneles de puente y alerones del buque.

El diseño es sumamente estandarizado y a la vez optimizado para este tipo de buque que navega por todos los mares y tiene una especial demanda de requisitos a cumplir por su alto grado de posicionamiento dinámico.

A los pocos días, se botó otra draga de succión, *Charles Darwin*, que, por el momento, es el último proyecto en firme conocido de estos astilleros, cuyos trabajadores se encuentran inmersos en un expediente de regulación de empleo.

El Proyecto Acergy Havila nominado a Buque del Año en Noruega

Foran ha sido el sistema de CAD/CAM naval utilizado para la ingeniería del Proyecto Acergy Havila, un nuevo buque soporte submarino construido tras el Acuerdo entre Acergy y Havila Shipping en Noruega.

Las numerosas empresas involucradas en el Proyecto y los diferentes contratistas han adquirido el nuevo módulo FCM, como solución para realizar las tareas de control y visualización del modelo en 3D. Entre ellas figuran Havyard Design que realizó el diseño del buque, el astillero Havyard Leirvik, el armador Acergy, la empresa Dräger Safety y la empresa subcontratada Richter Rhorleitungsbau.

El Proyecto Acergy Havila será el más avanzado en buques de este tipo, pudiendo realizarse eficazmente operaciones en las peores condiciones. El buque tendrá una eslora de 120 m, una manga de 23 m y estará equipado con una grúa de 250 t.

Clasificado por DNV, el Acergy Havila desarrollará una velocidad elevada, dispondrá de un casco clase hielo y de posicionamiento dinámico de clase 3, además de cumplir con las más exigentes regulaciones marítimas y medioambientales. El buque se encuentra nominado para Buque del Año 2010 en Noruega.

Foran FCM en la opción de visualizador es una herramienta para leer e interrogar escenas o modelos en 3D definidos en Foran. La lectura se realiza por medio de conexión a la base de datos de Foran o sin conexión a través de formatos específicos.

El módulo permite la importación y exportación en diferentes formatos y entre otras, puede realizar las tareas de funcionalidad para obtener puntos y distancias de forma sencilla, el acceso a todos los puntos del modelo, las funciones de interrogación al modelo, la posibilidad para obtener pesos, coordenadas y centros de gravedad, las opciones de visualización sencillas utilizando planos de corte y opciones para obtener transparencias.

La UE financia una iniciativa gallega para reducir las emisiones contaminantes del transporte marítimo

La consultora gallega de innovación estratégica INOVA presentó en la sede del Club Financiero de Vigo, el proyecto TEFLES (*Technologies and Scenarios For Low Emissions Shipping*), que permitirá la minimización de la contaminación en el transporte marítimo, y que acaba de ser aprobado en la convocatoria del VII Programa Marco de la Unión Europea con 2,6 millones de euros. La puesta en marcha de esta iniciativa tiene un coste aproximado de 4 M€.

TEFLES comenzará a ejecutarse en enero de 2011 hasta diciembre de 2013, y se calcula que los buques que lo implanten minimizarán sus emisiones de CO_2 entre un 15 y un 35%, dependiendo del tipo de buque y los factores de servicio. Otro de los objetivos del proyecto es construir escenarios y modelos que permitan a los armadores tomar decisiones sobre el uso y acondicionamiento de los barcos en relación a los costes-beneficios y al potencial de reducción de emisiones.

Además de la consultora de innovación tecnológica INOVA como jefe de proyecto, participan en este proyecto otras diez entidades (empresas, universidades y administraciones públicas), pertenecientes a seis países europeos distintos (Francia, Holanda, Alemania, Reino Unido, Turquía y España). Por la parte gallega, figuran como socios la Autoridad Portuaria de Vigo, el astillero Hijos de J. Barreras y la empresa de I+D Vicus Desarrollos Tecnológicos, esta última como coordinador técnico.

TEFLES forma parte del VII Programa Marco de inversión en I+D puesto en marcha por la Unión Europea, en la modalidad de Transporte dentro de la vertiente de Cooperación; línea de financiación de elevada competencia debido a la gran cantidad de solicitantes, hecho que pone de relieve la calidad e importancia de esta investigación. De los 4 millones de euros que costará implementarlo, 2,6 serán aportados por la UE, de los cuales un millón será destinado íntegramente a los socios gallegos. De hecho, la idea de este estudio ha sido completamente gestada por los socios gallegos en el marco del proyecto "Cooperación para la Innovación empresarial internacional", promovido por BIC Galicia, y en la Plataforma Tecnolóxica Galega de Medio Ambiente, Envite.

El proyecto TEFLES contribuirá a reducir las emisiones de dióxido de carbono, óxidos de azufre (SO_X), óxidos de nitrógeno (NO_X) y de los materiales contaminantes en partículas finas (PM 2.5), en el transporte marítimo y la actividad en los puertos. La mayor disminución se espera en SO_X y PM 2.5, que podría ser cercana al 100%. El montante total de CO_2 producido por la flota mundial de cerca de 2.000 buques de tipo Ro-Ro está estimado en 140.000.000 toneladas al año. Con sólo un desarrollo del 10% del proyecto TEFLES en dicha clase de barcos se generarían 4.200.000 toneladas menos al año de CO_2.

La reducción de las emisiones en el atraque será de entre el 20 y el 95% en los barcos equipados con *cold ironing*, un sistema con el que la nave se conecta con energía eléctrica en el puerto, permitiendo apagar los generadores durante las paradas en los mismos.

Nombramiento del Subdirector General de de Inspección y Servicios Técnicos

El pasado 17 de julio fue publicado en el BOE nº 173, la resolución 432/38164/2010, de 9 de julio, de la Secretaría de Estado de Defensa por la cual se nombró Subdirector General de Inspección y Servicios Técnicos de la Dirección General de Armamento y Material a **D. Enrique Díez de Ulzurrun López**, ingeniero naval.

Esta Subdirección General tiene como funciones la colaboración en la formulación y ejecución de la política industrial de la defensa, coordinando su actuación con el Ministerio de Industria y otros organismos; el mantenimiento de un conocimiento actualizado de capacidades que ofrece la industria nacional en relación con la defensa; la colaboración con la Dirección General de Política de Defensa en la planificación civil de emergencias y de planes relativos a las industrias relacionadas con el sector; la dirigencia y la ejecución de la inspección técnica y económica de la actividad industrial relacionada con los bienes y servicios para la defensa y la intervención como órgano técnico en el aseguramiento de la calidad del armamento y material de defensa; la normalización y homologación de los sistemas de armas, equipos y productos de interés para las Fuerzas Armadas y su gestión de material y repuestos; velar por el cumplimiento de la normativa sobre seguridad industrial en el ámbito de su competencia; y ejercer las atribuciones que sobre fabricación, comercialización y transporte de armas y explosivos encomienda al Ministerio de Defensa los reglamentos respectivos y sobre las competencias en materia de aeronavegabilidad que establece la normativa vigente supervisando el cumplimiento de la misma.

49º CONGRESO DE INGENIERÍA NAVAL E INDUSTRIA MARÍTIMA

CIN 10

Industria Oceánica, Sostenibilidad, Tecnología e Innovación

BILBAO
Hotel Carlton
21 y 22 de Octubre

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES
Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA

Con la colaboración del:
FORO MARÍTIMO VASCO

PATROCINADORES:

EVE | Ente Vasco de la Energía

Navantia

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

Ingenieros Navales y Oceánicos de España

Nuevo megayate *WHY*

La parisina Hermès y la empresa monagesca constructora de barcos Wally se encuentran colaborando, desde 2008, en un diseño náutico con el fin de unir los valores comunes de ambas firmas con la excelencia y la exclusividad.

El fruto de esta unión ha sido un yate revolucionario donde se une la náutica de recreo con el clásico lujo de este tipo de embarcaciones. Según sus autores, las cubiertas y los interiores se desarrollaron siguiendo el principio de que la forma tiene que estar unida con la función.

El diseño del casco es producido por el gabinete noruego Ramform, uniendo una excepcional estabilidad y un gran volumen.

El *WHY* (58 m de eslora y 38 m de manga) posee una velocidad de crucero de 12 nudos y una velocidad máxima de 14 nudos. Su sostenibilidad ha sido un gran argumento en su diseño. Se encuentra propulsado por motores diesel-eléctricos, con una gran monitorización. Posee 900 m^2 de paneles fotovoltaicos con los que cubre las necesidades de los sistemas auxiliares, incluyendo la calefacción y el aire acondicionado, y produciendo un ahorro anual de 160.000 l de diesel.

El buque tiene 3 terrazas a distintos niveles que lo inundan de claridad, cuenta con 300 m de ventanas con cortinas venecianas, una piscina termorregulada de 25 m en su cubierta posterior y una playa en cubierta a popa. El megayate tiene alojamiento para una tripulación de 12 tripulantes y 20 pasajeros. Además, su ventilación se produce por convección natural.

La idea oficial partió en junio de 2008 después de que Luca Bassani Antivari, Presidente de Wally Yachts, se reuniera con el Director artístico de Hermes, Pierre-Alexis Dumas, con el fin de personalizar uno de sus barcos. Hermès se ha encargado del diseño interior y exterior prestando especial atención a los detalles. Actualmente, *WHY* no ha salido todavía a la venta y se encuentra en fase de pruebas en Gotemburgo, Suecia.

Características principales	
Eslora	58 m
Manga	38 m
Desplazamiento	2.400 t
Dotación	12 tripulantes y 20 pasajeros
Superficie útil	3.400 m^2
Velocidad crucero	12 nudos
Velocidad máxima	14 nudos
Autonomía	4 travesías atlánticas
Superficie paneles termo-fotovoltaicos	900 m^2
Energía almacenada	2.000 kWh
Baterías de Alta Generación	LiFePO4
Producción de energía renovable	500 kWh/día
Pérdida de energía recuperada	1.500 kWh/día

Inicialmente se pensó en decorar un yate de alto nivel de Wally con Hermès, pero la idea evolucionó hasta fundar la compañía, *WHY (Wally Hermès Yacht)* dedicada al *art of living* del mar.

El diseño de *WHY* se ha inspirado en la fisonomía de Porto Fino y su *look* es similar al de un anfiteatro. Su estilo triangular no es muy propio del mundo de los buques.

Luca Bassani descubrió, ojeando una revista naval, la imagen de un buque utilizado en geo-minería y en estudios sismológicos en el mar del norte. El buque observado era un diseño de Roar Ramde totalmente patentado, pero que no cubría el mercado de los yates.

Luca Bassani diseñó un buque con una gran estabilidad, revolucionario, de movimiento lento y armonioso integrado con la naturaleza que le rodea. Con espacios cómodos y sensuales, posee unas limitaciones que afectan más a los materiales que a las formas.

La funcionalidad a bordo queda garantizada por una buena ventilación y una correcta refrigeración de todos los sistemas; el agua se obtiene por la desalación del agua de mar. Además existe una bodega donde guardar los víveres. En el *WHY* se ha pensado en plantar un pequeño huerto pero todavía no se ha realizado.

El barco está dotado de tecnología avanzada, con paneles fotovoltaicos de sílice ajustable y retráctil como una cortina veneciana. Con estos paneles se obtiene la suficiente energía como para cubrir el 50% de las necesidades energéticas de 20 tripulantes y 12 pasajeros viviendo en un espacio de 3.000 m^2, lo que supone un ahorro de 200 t de diesel al año.

Los interiores poseen como material principal la piel de búfalo, por ser resistente al agua. Otra novedad son los 30 m de playa en la popa y una piscina climatizada de 25 m perfilada con la forma de la proa. El yate no posee superestructuras. Su puente de mando emerge de la silueta del buque como un faro en una isla.

FUNDACIÓN INGENIERO JORGE JUAN

EL NEGOCIO DE LAS REPARACIONES Y TRANSFORMACIONES: TRATAMIENTO Y PUNTOS DE VISTA

27 de octubre de 2010

Impartido por: D. José Esteban Pérez García, Ingeniero Naval, Presidente de AINE, Ex Director de la División de Reparaciones de Astano y de Astilleros Españoles - Cádiz, y **D. Fernando Yllescas Ortiz**, Ingeniero Naval, Ex Director de Proyecto y Ex Director Comercial de Izar – Cádiz.

Horario: 09:00 a 14:00 h. y de 15:30 a 17:30 h.

Lugar de celebración: C/ Castelló 66 – 6ª Planta. Madrid.

Precio: 280 € + 18% IVA - Incluye documentación, certificado acreditativo de asistencia al curso y almuerzo.

INSTALACIONES NEUMÁTICAS. EL CAMINO DESDE EL PRIMER ESQUEMA HASTA COMPRENDER CÓMO FUNCIONA LA INSTALACIÓN

25 de octubre de 2010

Impartido por: D. Luis Antonio Díaz Sánchez – Pacheco, Ingeniero Naval y Director de Proyectos ENOL S. A.

Horario: 08:30 a 14:00 h. y de 15:30 a 17:30 h.

Lugar de celebración: C/ Castelló 66 – 6ª Planta. Madrid.

Precio: 280 € + 16% IVA - Incluye documentación, certificado acreditativo de asistencia al curso y almuerzo.

GESTIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN ELÉCTRICA "LLAVE EN MANO" EN LAS CONSTRUCCIONES NAVALES

11 y 12 de noviembre de 2010

Impartido por: D. David Rueda Roca, Ingeniero Superior Industrial y Diplomado en Máquinas Navales por la Universidad de Oviedo.

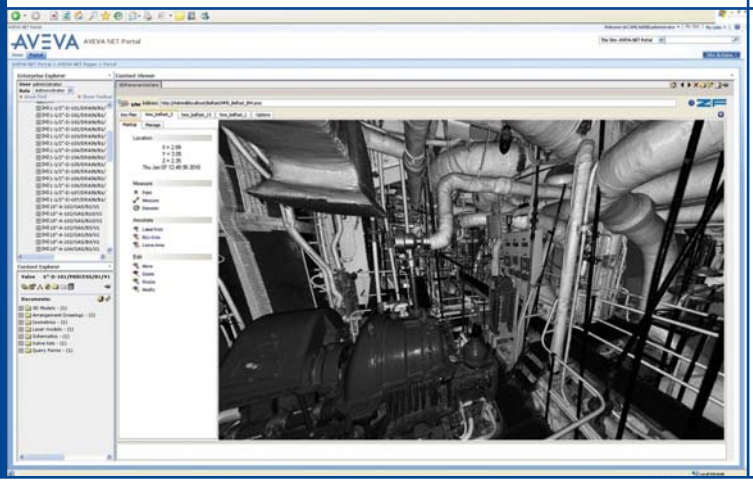
Horario: 11 de noviembre de 08:30 a 14:00 h. y de 15:30 a 17:30 h.
12 de noviembre de 08:30 a 13:30 h.

Lugar de celebración: C/ Castelló 66 – 6ª Planta. Madrid.

Precio: 390 € + 18 % IVA - Incluye documentación, certificado acreditativo de asistencia al curso y almuerzo el día 11 de noviembre.

Más información en la página web www.ingenierojorgejuan.com o en el Tel. 915751024

En caso de no alcanzar el número de alumnos necesario, La Fundación Ingeniero Jorge Juan se reserva el derecho de suspender o aplazar su impartición previo reintegro de las cantidades abonadas.



Aveva Marine

Los buques de guerra son cada vez más complejos, más sofisticados y suelen tener un coste elevado de construcción y operación. Estas características no solo se dan en buques de guerra, sino que también se producen en buques de crucero y en unidades FPSO, volviéndose este tipo de buques más complejos y costosos. Estas demandas comerciales pueden ser solventadas mediante un desarrollado software como el Aveva Marine. Este sistema complejo toma en cuenta el diseño de construcción naval, a fin de diseñar y poner en marcha con mayor rapidez y eficacia los sistemas del buque. Como resultado, los beneficios de estas tecnologías se adquieren en la contratación y operación del buque de guerra, tema que ha sido tratado recientemente en el Libro Blanco de Aveva.

Actualmente, las circunstancias económicas hacen que se retrasen los programas de renovación de flotas en muchos países, lo que se traduce en que los buques existentes permanecen, a menudo, en servicio sobrepasando su vida de diseño. A la hora de ejecutar los proyectos, estos son complejos, por lo que requieren de una sustitución en la propulsión principal, en el armamento o en los sistemas existentes en los buques tanto en el estado de diseño como de operación. Algunos buques de guerra, incluso en épocas anteriores al CAD, fueron declarados obsoletos o fueron modificados tras cambiarse sus registros. Si bien el aumento en la vida de un buque de guerra puede parecer una opción fácil para los políticos, los profesionales de la construcción naval les parece todo lo contrario.

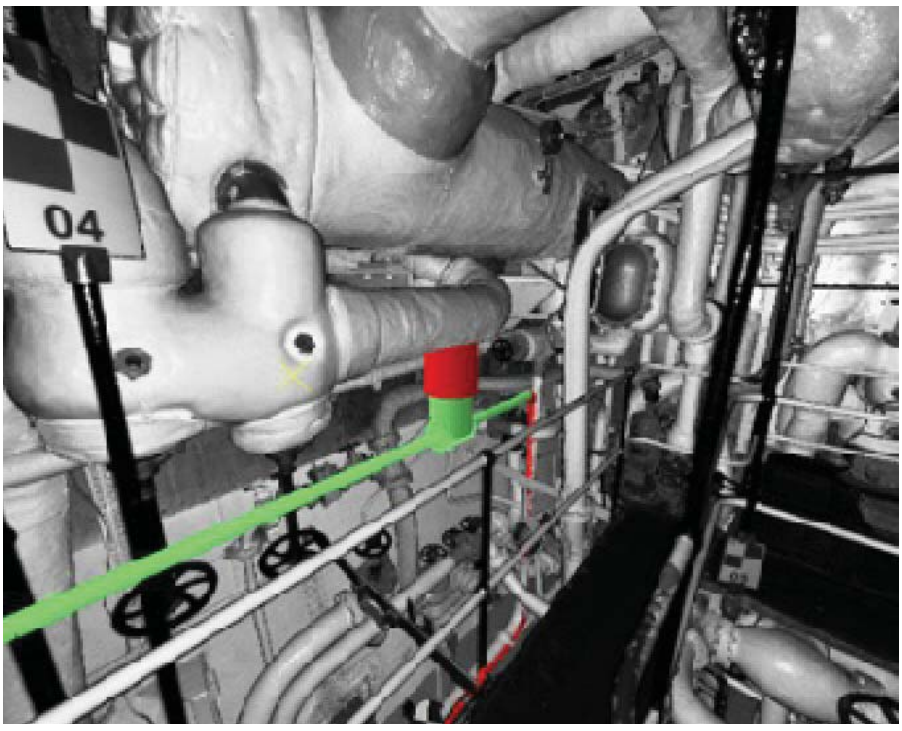
Afortunadamente, las tecnologías desarrolladas para las exigencias comerciales son de fácil aplicación. La industria del petróleo y del gas que opera con sistemas complejos de ingeniería requiere de una continua modificación y actualización durante toda su vida profesional y siempre durante un periodo corto de inactividad.

Por ejemplo, un sistema nuevo de tratamiento de aceite debe de estar diseñado para colocarse con precisión sobre una plataforma de acuerdo con un procedimiento rápido y bien definido. Para su diseño, se hace necesario realizar un estudio preciso de su estructura y de su construcción. Los métodos tradicionales de investigación son costosos, peligrosos e inexactos en diversas situaciones, por lo que para superar esto, se ha desarrollado la tecnología del escaneo láser que se utiliza rutinariamente en los proyectos.

Por varias razones, la industria naval ha sido lenta al adoptar esta nueva tecnología, pero la necesidad de mantener buques en servicios crea un serio interés.

El servicio de barrido puede ser utilizado en una aplicación de Aveva Marine, que junto con su socio tecnológico Z+F y el permiso del Museo de la Guerra Imperial de Reino Unido, han realizado recientemente una demostración del láser de barrido a bordo del crucero *WW2 HMS Belfast*, amarrado en el río Támesis (Londres). ZF es un proveedor líder de equipos especializados utilizados para escaneo láser. Los datos se recopilaron para que pudieran ser utilizados, a posteriori, por el Aveva Marine.

La inspección fue llevada a cabo en el *HMS Belfast*, al ser este un espacio complejo, con calderas, plataformas de múltiples niveles y escalas, numerosas bombas, cables, instrumentos y conductos. Los técnicos de ZF realizaron barridos de teodolitos en diversos puntos del recorrido, rodeando la sala de calderas, donde los escáneres capturan millones de coordenadas exactas situadas dentro de los 360°. En consecuencia, se produjo un estudio completo en 3D con un nivel detallado y una precisión de entre 2 y 3 mm en todo el volumen.



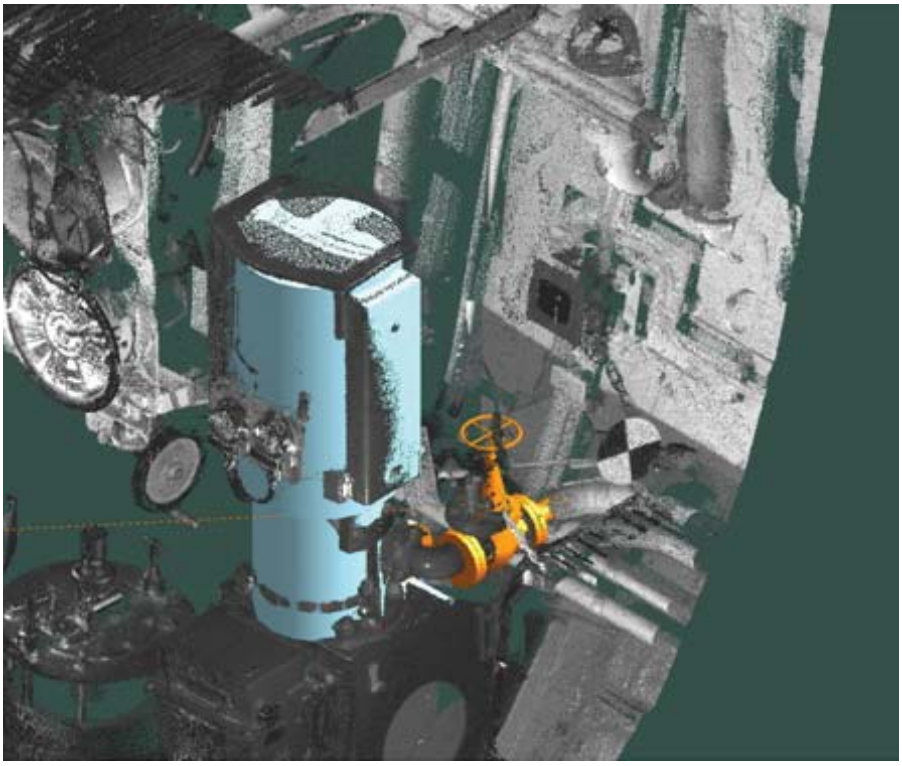
El proceso fue realizado en unas horas con un gran detalle, integridad y exactitud. Este proceso no podía ser alcanzado por cualquier otro método convencional. Esto demuestra claramente la viabilidad del láser de barrido en buques operativos. Un estudio similar se realizo durante las operaciones rutinarias. El barrido pudo ser realizado en unas partes específicas del buque según la necesidad, como por ejemplo, en su sala de máquinas a fin de modificar su propulsión. También se podrían producir múltiples escaneos en todo el buque.

Una vez capturados estos datos, son utilizados fácilmente para múltiples tareas. El examen completo puede ser importado y utilizado con la plantilla en 3D para crear un nuevo diseño. Las funciones inteligentes hacen que se reconozcan tuberías y objetos, reduciendo el trabajo de reconocimiento. Este nuevo diseño puede ser comparado con otra serie de datos mediante la función cJoud, una característica muy valiosa a la hora de realizar el diseño de un buque.

La configuración *as-built* o de funcionamiento hace que se configure el buque en el entorno digital, mejorando la utilización en muchas disciplinas y aportar beneficios en operaciones de apoyo.

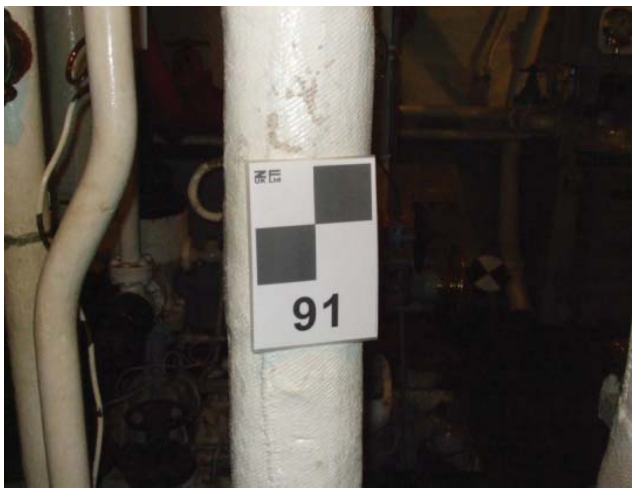
El modelo del escáner láser del Aveva Net, puede ser utilizado como una versión virtual del buque, por lo que puede utilizarse con fines de gestión de la información. Al igual que con el modelo CAD, el modelo de escaneado puede ser asociado a diferentes datos.

Por ejemplo, una bomba puede ser registrada por el sistema, indicando su especificación, su estado de mantenimiento, sus repuestos de inventario y su manual de servicio. Si la bomba desarrolla un problema grave puede ser reparada en el mar. El buque puede alertar a tierra de las operaciones defectuosas, donde un ingeniero puede determinar la acción adecuada para solventar el problema.



Puede suceder que por la edad o por el origen del buque, las bombas de repuestos no se encuentren ya disponibles, por lo que es importante una planificación para evitar dicho problema. Ante dicha situación, un ingeniero desde tierra puede identificar la bomba de sustitución con su forma y tamaño y realizar un escaneo en 3D a fin de observar su futura instalación. El ingeniero podrá observar si la bomba se ajusta de manera satisfactoria, con diferentes posiciones de boquilla y señalando las tuberías a reemplazar.

A continuación, se enviarían datos a un diseñador para la creación de la nueva bomba y de sus tuberías, donde se detallarán el modelo escaneado con todos sus datos necesarios. Para una correcta gestion se realizará el trabajo y sus procedimientos adecuados en un lugar conveniente y su sustitución se llevará a cabo con la mínima interrupción de operaciones.



Con una disponibilidad inmediata, precisa y detallada de los modelos en 3D, el diseño, la planificación y la contratación puede llevarse a cabo con la confianza de que el buque pueda operar el mayor tiempo posible.

Esta tecnología permite un ahorro de mantenimiento en los buques, con un diseño exacto en 3D y una serie de gestion de tecnologías de información.

En el caso de un buque de guerra, el diseño físico resulta importante. La información creada durante su diseño y su construcción hacen que se pueda obtener muchos datos para sus modificaciones posteriores. El problema reside en buques mucho más antiguos, sin datos digitales, por lo que será necesaria la combinación de la tecnología utilizada en las industrias de ingeniería comercial y un cierto grado de pragmatismo.

La eliminación de equipos obsoletos y su sustitución generarán información en forma digital, sin necesidad de preocuparse por la información obsoleta. Sin embargo, surgirá la necesidad de capturar información debido a que existen formatos obsoletos y documentos en papel.

Esta situación suele darse en las industrias de planta, donde la información no se encuentra en forma digital, reduciendo su eficacia. Con la adopción de Aveva Net como plataforma de gestión de datos de buques, se captura información que se digitalizará progresivamente, validando todo tipo de información. Los documentos y planos serán escaneados digitalmente y su información será introducida en la base de datos del sistema, validando estos datos y no solo gestionando documentos.

Aveva Net puede crear referencias cruzadas entre distintas informaciones y localizar datos incoherentes. La información del buque, el diseño en 3D, el modelo en 3D de escaneo láser, los datos de proveedores, inventarios o datos capturados podrán ser utilizados de forma fácil e intuitiva.

Actos de celebración de la fiesta de la Virgen del Carmen

El pasado día 16 de julio se celebraron los actos de entrega de los premios AINE en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid con motivo de la celebración de la fiesta de la Virgen del Carmen.

Las celebraciones comenzaron con una misa, y a continuación, tuvo lugar el acto de entrega de los Premios AINE 2009.

La entrega estuvo presidida por D. Jesús Panadero Pastrana, Director de la ETSIN; D. José Esteban Pérez García, Presidente de la AINE; D. Luis Vilches Collado, Decano del COIN; D. Timoteo de la Fuente García, Subdirector General de Políticas Sectoriales, Industriales del MITyC; D. Javier Hurtado Domínguez, Director del Gabinete del Ministro de Fomento; D. José Luis Cerezo Preysler, Secretario de la Gerencia del Sector Naval; y D. Miguel Moreno Moreno, Director de Gestión del COIN y AINE.

D. José Esteban Pérez dio la bienvenida a los asistentes, y a continuación, D. Miguel Moreno Moreno, Director de Gestión de nuestras Instituciones y Secretario del Jurado Clasificador, procedió a la lectura del Acta correspondiente a la concesión de los premios.

El Jurado Calificador de los Premios AINE 2009, estuvo compuesto por: Presidente D. José Esteban Pérez García; Vocales: D. Luis Vilches Collado, D. Ignacio Zumalacárregui de Luxan, D. Jaime Torroja Menéndez y D. Fernando Yllescas Ortiz y actuando como Secretario, D. Miguel Moreno Moreno. En sesión celebrada el pasado día 24 de junio de 2010, tras analizar detenidamente las candidaturas presentadas a los diferentes PREMIOS AINE 2009, se acordó otorgar los citados Premios:

Entrega de los Premios AINE 2009 a actividades empresariales

Baleària: Premio AINE 2009 a la mejor empresa relacionada con actividades del sector

Su historia se remonta a 1998, fecha de su creación, y el pasado año transportó cerca de 3 millones de pasajeros y 2,65 millones de metros lineales de carga rodada. Su capital es totalmente privado y da empleo directo a cerca de 1.000 personas, contando con 14 buques operativos.

Por Su evolución durante estos últimos diez años, en los que ha convertido en la compañía naviera española con mayor crecimiento en los últimos 10 años con una apuesta constante por la modernización de su flota con buques de última generación y por ofrecer un servicio de calidad ajustado a las necesidades del pasajero.

Recibió el premio: D. Adolfo Utor Martínez, Presidente de Baleària, y entregó el premio: D. José Luis Cerezo Preysler, Secretario Técnico de la Gerencia del Sector Naval.

Astilleros de Murueta, S.A.: Premio AINE – 2009 a la mejor empresa relacionada con la profesión, más destacada en el campo de la innovación.

Empresa fundada en 1943, dedicada a la construcción de buques de acero de todo

Premiados AINE 2009 y premio de Poesía

tipo. Desde hace años ha establecido la innovación como estrategia empresarial prioritaria para mejorar su competitividad tanto en mercados nacionales como internaciones.

Esta estrategia le llevo en el año 2007 a liderar un grupo de empresas para presentar una de las iniciativas más ambiciosas en Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Naval, el proyecto BAIP 2020, Buque Autómata Inteligente Polivalente para pesca en el 2020, proyecto que cuenta con un presupuesto de 37 millones de euros en cuatro años y donde se han abordado investigaciones en Tecnologías de Diseño y Construcción de Buques, Mejora de la Eficiencia Energética y Empleo de Energías Alternativa en la Operación de Buques, la Dotación de Inteligencia Artificial en los procesos a bordo y en la gestión del buques, nuevas tecnologías y Sistemas de pesca, innovación en Tecnologías Oceanográficas para la Caracterización y Protección del Medio Marino y Tecnologías en Seguridad, Confort y Salud de la Vida en la Mar, habiéndose obtenido grandes avances en los primeros tres años de investigación y prediciendo importantes resultados a la finalización del mismo a finales de este mismo año.

Recibió el premio: D. Juan Manuel Arana Uriarte, Director Adjunto de Astilleros Murueta S.A.y lo entregó D. Timoteo de la Fuente García, Subdirector General de Políticas Sectoriales, Industriales del MITyC.

Entrega de los Premios AINE 2009 a Asociados

Premios AINE -2009 a la mejor trayectoria profesional

D. José Castro Luaces, Ingeniero Naval de la Promoción de 1977, ya como oficial de Marina.

Nace en Ferrol el 8 de marzo de 1941, siendo padre de 5 hijos.

En su dilatada carrera profesional, destacan los cargos de Jefe de la Inspección de Construcciones y representante de Aseguramiento de la Calidad de Defensa en Ferrol, en dos etapas profesionales de abril de 1991 a octubre de 1992 y de octubre de 1995 a junio de 2000. Posteriormente ostenta el cargo de Contralmirante Ingeniero, Subdirector de Construcciones Navales hasta febrero de 2002, fecha en que es nombrado Subdirector de Mantenimiento de la Armada hasta 2004.

Durante muchos años ha ejercicio en paralelo como profesor en el Campus de Ferrol de la Universidad da Coruña y como Profesor de Oficiales Ingenieros.

Está en posesión de múltiples condecoraciones, entre otras con la Gran Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, la Gran Cruz al Mérito Naval o la insignia de Oro del Ayuntamiento de Ferrol

Recibió el premio el propio D. José Castro Luaces y lo entregó D. Jesús Panadero Pastrana, Director de la ETSIN.

Premio AINE – 2009 a la mejor trayectoria profesional a menores de 35 años

D. Rubén López Pulido, Ingeniero Naval de la promoción del 2003, y Premio Extraordinario de la Promoción al mejor expediente académico destaca por su alta inquietud en la adquisición de conocimiento, lo que le ha llevado a realizar estudios en Italia de Ingeniería Naval, en Londres de Economía y Desarrollo Sostenible, en Países Bajos en Administración Pública, y ya dentro de nuestro país ha realizado estudios en Servicios de Inteligencia, en Gestión Pública, en Estudios Estratégicos y en Seguridad Internacional y en la actualidad en Filosofía y realizando una Tesina en la ETSIN sobre seguridad de pesqueros pequeños.

Comenzó su actividad laboral en Sener y en el CEHIPAR, obteniendo en 2004 una beca para trabajar en la Representación Permanente de España ante la OMI, representando desde entonces a España ante la OMI dentro de distintos Comités y Grupos de Trabajo, sobre todo en Seguridad de Pesqueros.

Tiene publicados más de 25 artículos y es autor de 2 libros.

Desde 2008 pertenece por oposición al Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado. Tras ser nombrado en diciembre de 2009 Asesor de la Subsecretaria del MITyC, con destino en su Gabinete, es desde junio de 2010 Director de Programas del Gabinete del Ministro de Fomento.

Por todo ello, se concede el premio AINE 2009, a la mejor trayectoria profesional a menores de 35 años. Recibió el premio el propio D. Rubén López Pulido y entregó el premio D. Javier Hurtado Domínguez, Director del Gabinete del Ministro de Fomento.

Premio AINE – 2009 al ingeniero naval con trayectoria más destacada durante 2009

Ingeniera Naval por la Universidad Politécnica de Madrid y Master en Shipping por el IME-ICADE. Desde 1989 desarrolla su actividad profesional en el campo de la consultoría de transportes y logística. Primero como profesional libre y posteriormente como Directora de Consultoría en SPIM, consultoría e ingeniería de transportes y logística.

Anteriormente trabajó en Operadores Marítimos, empresa dedicada a la gestión y explotación de buques, participó en la elaboración del 1º Plan de Flota de la Dirección General de la Marina Mercante para el Instituto de Estudios de Transporte y Comunicaciones.

D. José-Esteban Pérez y Dña. Pilar Tejo Mora-Granados

Asistentes al acto de la promoción de 1960

Durante 5 años ha sido Directora General de la Sociedad de Salvamente Marítimo (SASEMAR), y bajo su dirección se desarrolló y llevó a cabo el Plan Nacional de Salvamento 2006-2009, donde se multiplicaron los efectivos para mejorar al lucha contra la contaminación y prevenir situaciones de emergencia en el mar, pasando de 60 unidades a 106 unidades (incluidos 10 helicópteros y 4 aviones) y aumentando espectacularmente la capacidad de recogida de vertidos contaminantes desde los tan solo 80 m^3 en 2004 a los 7.300 de 2009.

Posteriormente ha sido la Directora Ejecutiva de Puertos, Logística y Transporte Marítimo, de INECO, siendo en la actualidad Socia Directora de Iritec Ingeniería, S.L.

Por todo ello, el Premio AINE - 2009 al Ingeniero Naval con trayectoria más destacada durante 2009, es para **Dña. Pilar Tejo Mora-Granados**, quien recibió en persona la propia D. Pilar Tejo Mora-Granados y entregó el premio D. José-Esteban Pérez García, Presidente de la AINE.

Premio especial AINE – 2009

Creada en agosto de 1908 y abriendo su astillero de Sestao en abril de 1916, ha construido desde entonces más de 200 buques.

Ha pasado por periodos de bonanza y crisis, pero siempre ha sabido adaptarse y superar los nuevos retos, convirtiéndose en un astillero caracterizado por la alta calidad y tecnología de sus productos.

Formó parte hasta el año 2000 a la Sociedad de Astilleros Españoles, para después formar parte de la Compañía publica IZAR. En esta época se especializa en la construcción de portacontenedores, petroleros, shuttles, quimiqueros, Ro-Ros y dragas, para armadores tanto nacionales como extranjeros.

Desde el año 2005, el Astillero entra a formar parte de un nuevo grupo que ha sido el responsable del éxito del único astillero privatizado por Izar que muestra síntomas de un futuro prometedor.

Tras la construcción de los buques gaseros para Knutsen y las dragas para Jan de Nul se encuentra en proceso de firma de un buque especializado en la instalación de torres Eólicas marinas equipadas con aerogeneradores de una capacidad superior a los 4,5 MW para el Grupo alemán Bard, que contaría con la financiación y avales de Banesto y la Caixa y con el apoyo de Cesce, sin olvidar también la adjudicación por parte de Jan de Nul para la construcción de varias nuevas dragas.

Por todo ello, el Premio Especial AINE - 2009 es para **Construcciones Navales del Norte, S.L.** Recibió el premio D. Pedro Morentes Eulate, Presidente de Construcciones Navales del Norte, S.L. y entregó el premio Luis Vilches Collado, Decano del COIN.

A continuación, en representación de los premiados, tomó la palabra Dña. Pilar Tejo Mora-Granados con un emotivo discurso de agradecimiento.

Anuncio del ganador del premio al mejor barco del año 2009

D. José Esteban Pérez tomó la palabra para dar paso a la siguiente sección del acto; el ganador del premio al mejor barco en el año 2009, y dar la palabra a D. Miguel Moreno Moreno quien anunció al mismo.

El fallo se ha realizado mediante votación popular, que ha tenido lugar entre el 31 de enero de 2010 y el 30 de junio de 2010 y pudieron votar todas aquellas personas que lo deseasen, sin necesidad de estar registradas en la web.

El premio conmemorativo al "Buque más Destacado de 2009" otorgado tanto al astillero constructor del buque como al armador, anunciado aquí, será entregado en la Cena de Gala del 49º Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima, que se celebrará el próximo 21 de octubre de 2010 en Bilbao.

Los tres buques más destacados del año se situarán en una sección especial destacada dentro de la página web. En el caso de 2009, dichos buques han sido:

WG Columbus, 481 puntos
Cristóbal Colón, 475 puntos
VB Bravo, 424 puntos

El *WG Columbus* es un buque sísmico construido en los astilleros HJ Barreras para Western Geco. El *WG Columbus*, que tiene 90,5 metros de eslora y 19 metros de manga, es el resultado de un proyecto técnicamente muy avanzado, el "Ulstein SX124", materializado en estrecha colaboración entre la oficina técnica del astillero vigués, la compañía armadora y la empresa noruega Ulstein Design, especialista en proyectos de este tipo.

Acto de entrega del segundo premio de poesía

Nuevamente, D. José Esteban Pérez dio la palabra a D. Miguel Moreno Moreno, Director de Gestión de nuestras Instituciones y Secretario del Jurado Clasificador, quien leyó el Acta correspondiente a la concesión de estos premios:

"En Madrid, a 27 de mayo de 2010, reunido el Jurado del "II Premio AINE de Poesía", instituido por la "Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España", para premiar, entre sus asociados, poemas inéditos en lengua española sobre temas relacionados con la mar; compuesto por:

Presidente: D. Manuel Maestro López.
Vocales (por orden alfabético): D. Ramón Casanovas Álvarez; D. Ramón Casanovas Álvarez; D. Aurelio Labajo Pelló; Dña. Silvia Oriola Tamayo y D. José-Esteban Pérez García.
Secretario: D. Miguel Moreno Moreno.

Y una vez analizadas las obras presentadas, conforme a las bases del mismo, acuerdan conceder los siguientes premios:

Primer Premio 2.000 € y diploma para "Sonetos de Fisterra" de D. Justino de Paz Balmaseda.

Recoge D. Justino de Paz Balmaseda, entrega diploma D. José Esteban Pérez García, Presidente de la AINE.

Accesit y diploma para "Brahms" de D. Emilio Carnevali Rodríguez.

Recoge D. Emilio Carnevali Rodríguez y entrega diploma D. Luis Vilches Collado, Decano del COIN.

Accesit y diploma para "Guardia de Noche" de D. Juan María Fajardo Utrilla.

Recoge D. Juan María Fajardo Utrilla y entrega diploma D. Jesús Panadero Pastrana, Director de la ETSIN.

Accesit y diploma para "Teorema de los cuerpo flotantes" de D. Juan Manuel Vaca Ferrer, quien no pudo asistir.

Acto institucional

A continuación, D. José Esteban Pérez procedió al Acto Institucional del Colegio de entrega de medallas del 50 aniversario y entrega de insignias a los nuevos colegiados, por lo que pasó el testigo al Decano de nuestro colegio, D. Luis Vilches Collado.

Entrega de medallas del 50 aniversario

D. Luis Vilches presentó y glosó a la promoción de 1960.

"Como era característico en esa época, en su mayoría encaminaron sus primeros pasos profesionales directamente a los astilleros y empresas relacionadas con el Sector.

Un grupo bastante amplio de los que comenzaron en astilleros mantuvieron su vida profesional en el sector de la Construcción naval, llegando a ser directores de astilleros o a formar parte de su alta dirección.

Otros de los que comenzaron en los astilleros terminaron su vida profesional en el sector de Seguros y de la Banca.

También hubo quien desde una primera fase en astillero pasó a formar parte de una gran multinacional en el Sector de Motores.

Pero, como es lógico, el abanico es más amplio y abarca las sociedades de clasificación, la reparación de reactores en el sector aeronáutico, e incluso hubo quienes se iniciaron en el extranjero, y uno de ellos mantuvo su actividad profesional en el Grupo Sultzer.

Con lo que puede concluirse que fue una promoción que tuvo un desarrollo importante y diversificado.

Como la profesión lleva ya muchos años de existencia, en algún caso se ha consolidado ya una auténtica saga con varias generaciones de ingenieros navales".

D. Miguel Moren Moreno, tomó la palabra y procedió a la lectura a los distinguidos con las medallas, mientras el Decano y el Presidente van entregando las medallas a cada unos de los miembros.

Se entregan las medallas a los siguientes componentes de la promoción de 1960:

- D. Miguel Barcala Candel.
- José Ignacio Fernandez-Ávila y López Arenosa (recoge su vda. Concepción Casas Lao).
- D. Guillermo Fornes Puget.
- D. José Antonio Galvache Corcuera.
- D. José María González de León (recoge su vda. Asunción Valls Pina).
- D. Luis Jimenez Luna.
- D. Alejandro Ley Álvarez.
- D. Álvaro de Mendizabal y Arana.
- D. Francisco Moral González.
- D. Antonio Navarro Terol (recoge José Antonio Galvache Corcuera).
- D. Felipe Rodrigo Zarzosa.
- D. Jaime Rodríguez Arana (recoge su hija Ana rodríguez Arana).
- D. Enrique Sanchez del Villar y Hevia.

No han podido estar presentes D. Juan José Gravalos Lázaro, d. Jorge Magaz y Carrillo de Albornoz, D. José Moriano Soltero y D. Francisco Luis Ruíz Millán.

Y no han podido estar presentes ni la viuda ni los hijos u otros familiares de D. Francisco Díaz Madarro, D. Remigio Diez Davo, D. Manuel García Montoro, D. Vicente González Rechea y D. José Luis López Pérez.

En representación de los homenajeados toma la palabra D. **Miguel Barcala Candel**:

"Queridos compañeros: Muchos de vosotros no habíais nacido cuando por primera vez, al comienzo del año 1950, me paré a contemplar el Arco del Triunfo de la Ciudad Universitaria madrileña y leí en su frontispicio:

"Munificentia regia condita ab Hispanorum Duce restaurata aedes studiorum matritensis florescit in conspectu Dei".....
Al fondo, en segundo plano, se contemplaba la Torre de Hércules, en miniatura, de nuestra Escuela. Durante diez años consecutivos tuve que hacer aquel recorrido, fuera a pié o en tranvía. Hubo un compañero que lo hizo diecisiete veces, tan duros eran los exámenes de ingreso. Y, por desgracia, otros que desistieron y nunca consiguieron su ilusión de llegar a ser Ingenieros Navales.

La Promoción del sesenta la componíamos veintiún amigos, pues éramos mucho más que compañeros, siete de los cuales ya no se encuentran entre nosotros y a los que tenemos muy presentes en nuestro recuerdo, así como a los profesores: Felipe Garre, Mazarredo, González-Llanos, Rafael Crespo, Áureo Fernández Ávila y otros que no por no nombrarlos no sean recordados por nosotros, y seguirán vivos en nuestro recuerdo.

Nuestra Promoción se siente muy orgullosa de haberse mantenido muy unida, reuniéndonos con mucha frecuencia y sabiendo todos que, de necesitarlo, podíamos contar con el compañero. Nos enorgullece además que, ni uno solo de nosotros se ha separado de su esposa, gozando de la libertad de seguir unido a ella.

Nuevos colegiados a los que se les impuso las insignias

La mayoría nos declaramos Analfabetos Navales, al ver las técnicas y maravillas que vosotros, los jóvenes ingenieros navales, desarrolláis en la actualidad. Seguid por el camino del esfuerzo y el trabajo pues vuestro prestigio nos enaltece a los mayores, y cuando nos miréis, no ved los estragos que el tiempo ha marcado en nuestras caras, sino el amor de un padre hacia sus hijos".

Entrega de insignias a los nuevos colegiados

D. Luis Vilches Collado, Decano del COIN, procedió a la entrega de las insignias a los nuevos colegiados.

Es una satisfacción poder anunciar que la colegiación durante este año 2009-10 fue de 46 colegiados. Aunque me consta que todos ellos hubieran querido estar en este acto, razones de trabajo y de residencia, fuera de Madrid, han impedido, en la mayoría de los casos, que puedan acompañarnos.

Finalmente fueron 10 los colegiados que han podido asistir para recibir las insignias, aunque algunos la recibirán en la D.T. de Galicia. Las insignias les fueron impuestas por el Decano del Colegio, D. Luis Vilches Collado. Se entrega la insignia a:

- D. Carlos Claramunt Lebron.
- D. José Manuel flores Osuna.
- D. Alfredo Hernández Llamazares.
- D. José Manuel Flores Osuna.
- D. José Alberto Jorge Uceida.
- D. Gonzalo López de Eguilior.
- D. Fernando López Herrera.
- D. Juan José Moreno González.
- D. Guillermo Murillo Ibañez.
- Dña. Marina Terrados Valderas.
- D. Alejandro Zorzo Benito.

D. Alejandro Zorzo Benito pronunció unas palabras en nombre de los nuevos colegiados.

"Queridos compañeros y amigos, y familiares presentes en este acto:

Agradezco la oportunidad que me ha dado el Colegio de poder representar a todos mis compañeros en este día que recibimos la insignia de colegiados. Es un honor, sin duda inmerecido, poder dirigiros en nombre propio y en el de todos ellos estas breves palabras.

Deseo comenzar felicitando a todos los que hoy han sido premiados, y a los integrantes de la Promoción de 1960 que celebran los 50 años de su salida de esta Escuela.

No puedo dejar de mencionar en estos momentos a todos nuestros familiares, amigos, novias y mujeres ya que sin su ayuda, paciencia y comprensión durante nuestros años de

estudio todo hubiese sido mucho más difícil por no decir imposible.

También me gustaría felicitarles, muchas felicidades.

Ya que están presentes entre nosotros representantes de tres instituciones fundamentales para la Ingeniería Naval, me gustaría formularles algunas peticiones.

A la Escuela, que no olvide que es básica para la profesión, que sin ella esto no sería posible, que continúe en su empeño de conseguir ingenieros bien formados cualificados, responsables y competitivos. Algo tendrá la Escuela cuando después de haber pasado en ella varios años en los que ha habido momentos con cierta carga de sufrimiento y sinsabor consigue que hoy nos hayamos reunido en ella, e incluso que yo mismo me encuentre en este acto dándole las gracias por lo mucho recibido.

Al Colegio y la Asociación, que impulsen, ayuden y defiendan esta nuestra profesión, que la sitúen en el lugar que se merece, que no olvide su carácter social, fomentando encuentros, foros y actividades entre los colegiados, que con todo lo que esta pasando, la ley Omnibus y sus derivadas entre otras cosas, parece bastante necesario.

Y finalmente a los directivos de las empresas industriales y de servicios, que aprovechen al máximo nuestras capacidades, sin olvidar compartir con los mas jóvenes sus valiosos conocimientos y experiencia, ya que como saben Uds, "el diablo sabe más por viejo que por diablo". Y que sobre todo nos dejen y ayuden a crecer y desarrollarnos dentro de esta difícil y apasionante profesión.

Por último, recordar a mis compañeros, que somos justo eso, compañeros, y que una cosa muy buena para nosotros, como profesionales e ingenieros navales, es la facilidad que tenemos o podemos tener de comunicarnos y ayudarnos entre nosotros. Esto sin duda ayudará a paliar la debilidad que supone ser una profesión minoritaria y, sin duda, poco conocida por la sociedad.

Finalizo ya agradeciendo la afectuosa acogida que nos da la Escuela, y la bienvenida recibida del Colegio y la Asociación.

Y por último y no por ello menos importante, felicito a todas las Carmenes que se encuentren entre nosotros.

Muchas gracias".

Posteriormente, D. Jesús Panadero Pastrana, Directos de la Escuela, procedió al acto de clausura.

D. Luis Vilches Collado, agradeció su presencia a los asistentes, al Director de la Escuela por acogernos y dando por clausurados estos actor institucionales.

Como ya hemos dicho, muchas Gracias Director por acogernos, y muchas gracias a todos por vuestra asistencia y doy por clausurados estos actos institucionales.

Los presentes se trasladaron a la Cámara de Oficiales de la Armada donde tuvo lugar la Cena en los salones del mismo tras un aperitivo.

Actividades de la Delegación Territorial en Andalucía

En el segundo trimestre del año, la Delegación Territorial en Andalucía, además de las actuaciones propias de la Junta de Gobierno, celebró tres actividades de índole cultural, técnico y deportivo, con el fin de mejorar la relación entre colegiados, demostrando que el Colegio no solo debe tener sus obligaciones como Institución relativas a la protección del colegiado sino también debe prestar una especial atención sobre sus relaciones personales.

El día 21 de mayo, se realizó la visita a los Reales Alcázares de Sevilla, guiados por el arquitecto conservador D. Rafael Manzano Martos, hermano de nuestro compañero Luis. Esta fue una gran oportunidad para comprender los siglos de dominación musulmana en Andalucía y la historia de Sevilla desde un punto de vista arquitectónico con una riqueza y una belleza extraordinaria. Fue magnífico.

El día 24 de junio, por invitación de nuestro compañero, D. José Luis García Zaragoza, se realiza una visita a las instalaciones de Airbus Puerto Real. Este lugar es el dedicado a la fabricación de secciones de aviones.

Allí se pudo observar y comprender el proceso realizado, completamente desconocido para los ingenieros navales, y se pudo observar su gran demanda de construcción.

Por último, el día 26 de junio en el campo de Golf de Montecastillo, en Jerez de la Frontera, se celebró el 5º Campeonato de Golf de la Delegación Territorial de Andalucía. Este evento reunió a numerosos compañeros, miembros de algunas empresas del Sector y de las Sociedades de Clasificación. Los premios fueron incorporados por parte de Abance. Además, se aprovechó para invitar a participar a los colegiados de otras Delegaciones en futuros eventos.

Los ganadores este año fueron: Jerónimo Gil García en 3ª Categoría, Carlos Campoy Zuasti y Pablo López Díaz en 2ª categoría y Joaquín Beltrán Gonzáles y Oscar Camacho Carranza en 1ª categoría.

Visado Colegial de Trabajos Profesionales

La Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, conocida como la "LEY ÓMNIBUS", establece en su "CAPÍTULO III (Servicios Profesionales)" una serie de modificaciones y añadidos a la Ley de Colegios Profesionales (Ley 2 / 1974, de 13 de Febrero), así como a la Ley de Sociedades Profesionales (Ley 2/ 2007, de 15 de Marzo).

El pasado 6 de Agosto se publicó en el BOE el "Real Decreto 1000/2010, de 5 de Agosto, sobre visado colegial obligatorio" que desarrolla lo previsto en el artículo 13 de la nueva Ley de Colegios Profesionales y que entrará en vigor el próximo día 1 de Octubre. El artículo 2 de éste RD establece los únicos nueve trabajos profesionales para los cuales es obligatorio obtener el visado colegial y entre ellos ninguno está relacionado con la Profesión de Ingeniero Naval, quedando derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango establezcan la obligatoriedad de un visado colegial.

Así mismo, se mantiene la vigencia del artículo 20.2 del RD 1837/2000, *"En todo caso los profesionales firmantes deberán acreditar la cobertura de la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones profesionales"*.

Repercusiones sobre el Visado

Así pues, **a partir del 01-10-2010** existirán dos tipos de visados:

A) Visado Obligatorio.- No se contempla trabajo alguno de nuestra profesión que obligatoriamente tenga que ser visado por nuestro Colegio.

B) Visado Voluntario.- Solamente podrá visarse a petición del cliente. Esto quiere decir que el colegiado que quiera seguir visando sus trabajos como hasta ahora, tendrá que obtener de su cliente una solicitud de visado de una forma fehaciente y enviar copia al colegio.

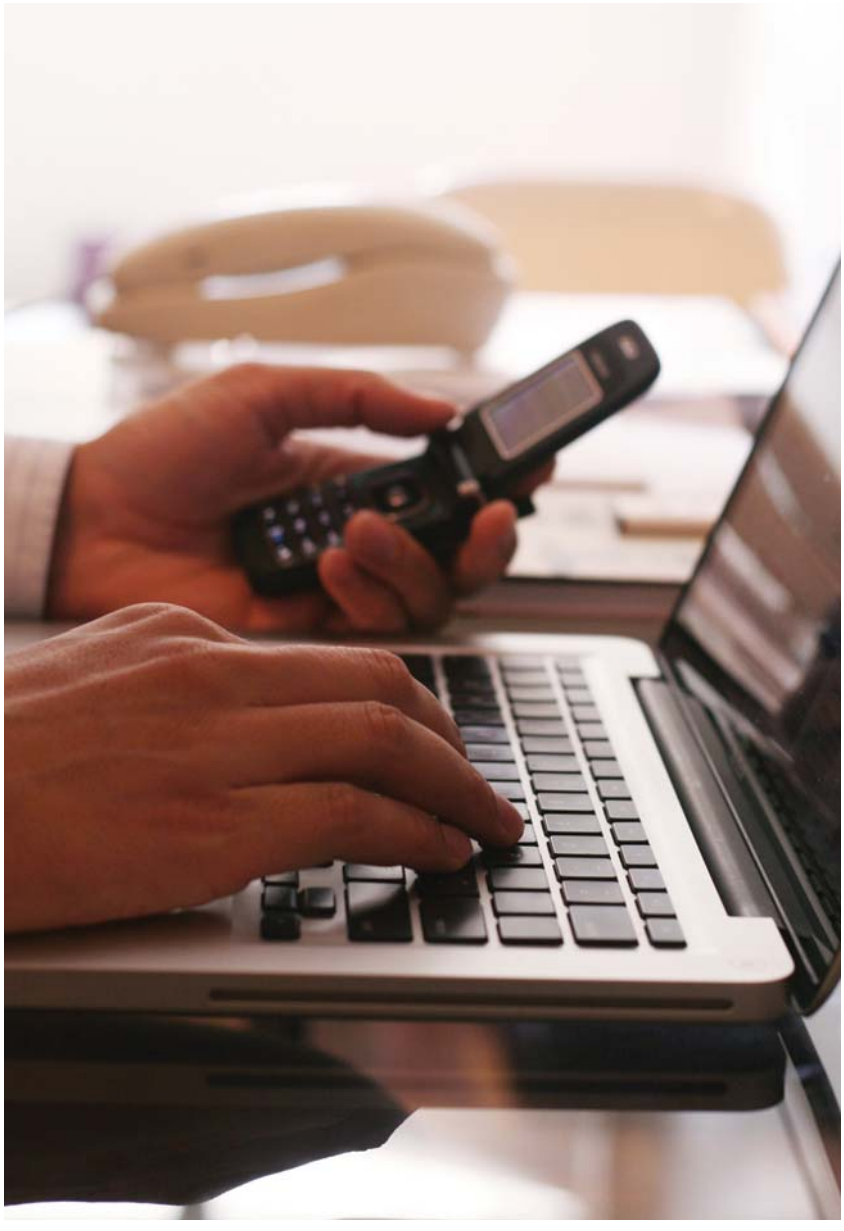
Repercusiones en el Seguro de Responsabilidad Civil

Actualmente, el Colegio tiene suscrita una Póliza de Responsabilidad Civil, accesible a los colegiados a través de su página WEB, para todos aquéllos trabajos que estén visados **y se sigan visando** en el Colegio, con las coberturas indicadas en la misma.

Ésta Póliza le sirve al colegiado, además de su propia cobertura, para acreditar ante la Administración del Estado la cobertura exigida por el artículo 20.2 del RD 1837/2000.

Al ser el visado voluntario a partir de la fecha indicada, al colegiado no le quedan más que dos opciones:

– Visar su trabajo.- Sigue teniendo las mismas coberturas del Colegio como hasta ahora. Ahora bien, solo podrá visarlo a petición del cliente como ya se ha indicado.
– No Visar.- En este caso deberá contratar por su cuenta un Seguro de Responsabilidad Civil, con las dificultades que conlleva el conseguir un Seguro de éste tipo a nivel individual sin que esté amparado por un colectivo. Además, es bastante costoso, pues no solamente debe abonar la póliza del año que contrate el seguro, sino que debe pagarlo durante todo el tiempo que dure los plazos de prescripción de las acciones para exigirle su responsabilidad. **Responsabilidad que puede mantenerse después de la jubilación o incluso para sus herederos en caso de fallecimiento del colegiado**.



Soluciones desde el Colegio

Es una postura firme del Colegio el seguir dando a sus colegiados la cobertura de Responsabilidad Civil relacionada con sus trabajos profesionales e incrementar sensiblemente la misma dentro de sus posibilidades. Para ello se están haciendo gestiones con la aseguradora para encontrar una vía alternativa que diese cobertura a aquello trabajos para los que el colegiado no obtenga el consentimiento del cliente y no puedan visarse.

La legislación citada podéis encontrarla en la página web del Colegio (ingenierosnavales.com)

YATES 2010

www.hydroptere.com

Segunda conferencia internacional sobre innovación en yates de vela de altas prestaciones

La Conferencia tuvo lugar en las magníficas instalaciones de la "Cité de la Voile" en Lorient, organizada por RINA y patrocinada por ESI y ANSYS, los días 30 de junio – 1 de julio 2010. La asistencia fue particularmente numerosa (101 participantes entre conferenciantes y delegados, pertenecientes a 15 nacionalidades). Estaban representados centros de investigación, universidades, oficinas de ingeniería, empresas de náutica deportiva, etc. Por parte española estaban D. Rodrigo Azcueta de Cape Horn Engineering, D. Máxime Bureau y Eric Fimbel de la Fundación Patronik. El autor de esta reseña para la AINE no pudo asistir por lo que el resumen aquí presentado se ha elaborado en base a la documentación recibida, incluido programa y lista de participantes.

El programa comprendía 21 trabajos a presentar a lo largo de dos días de conferencias.

En el primer día se presentaron diez trabajos.

El trabajo 1.1 "**Consideraciones de ligereza aeroelástica en el diseño del aparejo**" fue una breve exposición verbal, sin aportación de documentación de ningún tipo.

El trabajo 1.2 "**Cálculo de pantocazos (*slamming*) en el multicasco *Groupama 3***" fue presentado conjuntamente por Company k-Epsilón, la escuela Central de Nantes y Team GROUPAMA de Francia.

Las dificultades que forzaron al maxiyate *Groupama 3* a retirarse del trofeo Julio Verne entre Brasil y África en noviembre de 2009 mostraron la necesidad de realizar un estudio en profundidad sobre el fenómeno de *slamming* en los fondos de cascos en condiciones de navegación imprevistas.

Una inspección en África del Sur confirmó que los daños estructurales se debían a las fatigas por *slamming* en la parte de popa del casco de sotavento que había sido subestimada. Esta condición se presenta en una marejada cuando el multicasco despega e impacta en el agua con una velocidad del bote de 30 a 40 nudos.

La versión última del "software" FINEtm/Marine, desarrollado por CNR, Ecole Central de Nantes y Numeca International permite la simulación precisa de este tipo de problema. Sin duda el uso de un algoritmo de refinamiento automático de cuadrícula permite la modelización precisa del impacto del casco en la superficie del agua y el cálculo del campo de presión generado, que será usado por los proyectistas para reforzar la estructura del casco.

En este trabajo se presentan las particularidades del método de refinamiento automático y su aplicación al trimarán *Groupama 3* en la condición de impacto del casco en un ángulo con respecto al mar.

El trabajo 1.3 "**Modelización numérica del comportamiento aerodinámico de la vela en condiciones dinámicas**" ha sido presentado por la Politécnica de Milán, Italia.

Se presentan aquí dos enfoques matemáticos diferentes capaces de reproducirla aerodinámica inestable de la vela teniendo en cuenta efectos tridimensionales y la interacción inestable mayor- foque.

El objetivo de los métodos propuestos es desarrollar un dominio de tiempo basado en un modelo numérico no lineal que se puede incorporar fácilmente al Programa de Predicción de Prestación Dinámica para el análisis del comportamiento del yate de vela en un entorno realista permitiendo reproducir los coeficientes aerodinámicos de las velas del yate en el dominio de tiempo.

Los dos modelos matemáticos propuestos se basan en la disponibilidad de datos experimentales que se pueden obtener mediante ensayos en el túnel de viento de dinámica forzada de movimiento realizados con modelos a escala del plan de velamen.

El primer modelo propuesto de dominio no lineal del tiempo es una función polinómica no lineal del ángulo de viento dinámico aparente y de su derivada en el tiempo cuyos parámetros se identifican usándolos datos experimentales obtenidos a diferentes velocidades reducidas mediante ensayos en el túnel de viento del movimiento armónico forzado con diferentes amplitudes de oscilación del modelo del yate.

El segundo modelo propuesto intenta tener en cuenta todos los efectos aerodinámicos no lineales mediante un modelo "reológico" en el dominio del tiempo.

Se presentan los resultados preliminares con referencia a un balandro de crucero-regata de 48 pies considerando la gama típica de frecuencia de encuentro y las amplitudes típicas de cabeceo correspondientes al yate en la condición contra el viento para diferentes velocidades de viento verdadero y estados de la mar relacionados.

El trabajo 1.4 "**Validación experimental de modelos inestables para la interacción de la estructura fluida de viento/velas/aparejo**" ha sido presentado conjuntamente por el Instituto de Investigación de la academia Naval Francesa y k-epsilon, Francia.

La finalidad de este trabajo es presentar la tarea de validación experimental de los elementos del modelo aeroelástico e inestable ARAVANTI. Se hace una comparación de los resultado numéricos y experimentales en el aparejo y velas de un yate a vela J 80. Las exigencias de modelización del yate exigen considerar los fenómenos inestables que resultan

del estado de la mar, variaciones de la velocidad y dirección del viento, movimiento del yate y asiento por la tripulación. Se ha desarrollado una instrumentación adecuada para medir las cargas en los obenques y puntos de tensión de la vela, el viento aparente, el movimiento del yate, la forma de ondulación de las velas y los datos de navegación. Se hace un esfuerzo especial en la calibración de los sensores, volumen de mediciones físicas y sincronización de datos. La comparación con los resultados numéricos muestra que las cargas y formas de ondear del velamen son conforme a las predicciones del modelo.

El trabajo 1.5 "**El uso de elementos del casco para capturar las arrugas de la vela y su influencia en las cargas aerodinámicas**" ha sido preparado conjuntamente por la Universidad de Southampton, R.U. y el equipo MACS de INRIA, Francia.

Las velas son un ejemplo de interacción de estructura fluida (FSI) donde debe tenerse en cuenta la deformación estructural, así como la dinámica del fluido con el fin de analizar las prestaciones. El énfasis de este trabajo se pone en el desarrollo de las técnicas que permitan estudiar el comportamiento dinámico de las velas. Esto es necesario, especialmente cuando las velas se acercan a sotavento, donde la naturaleza del flujo está sujeta a grandes separaciones y a fenómenos inestables tales como al desprendimiento de remolinos. Se presentan estudios preliminares de flujo alrededor de cuerpos "bruscos", representativos de flujos de *spinnaker* y en secciones típicas Gennaker. Desde una perspectiva estructural, el tejido está modelizado en "conchas" más que en "membranas". Este enfoque muestra considerables ventajas, puesto que estas capturaran el pandeo relacionado con fenómenos tales como las arrugas, que deben ser tratadas con modelos adicionales para análisis basados en la membrana. Se encuentra que la inestabilidad y la presencia de arrugas puede alterar significativamente la fuerza de la vela.

El trabajo 1.6 "**La simulación de la interacción de la estructura del fluido en *spinnakers* –Aproximándose más a la realidad**" ha sido presentado conjuntamente por las Universidades de Delft,Holanda, y Kiel, Alemania.

Se describe aquí la implantación actual de FlexSail, un programa de interacción fluido-estructura para simulación del comportamiento de los "spinnakers". Se hace un breve resumen de la teoría general de la membrana, la cuestión fundamental está en el impacto de las arrugas y su validación. Se presenta un modelo numérico de arruga anisotrópica, se investiga su impacto en la forma de ondear la vela y las fuerzas de flujo. Se describe un nuevo "solucionador" ("solver") recientemente

Copyright Guilain Grenier

implantado. Se presentan los primeros casos de ensayos comparando los resultados numéricos con los datos de la Unidad de Investigación de Yates sobre Flujo en el Túnel de Viento de Kiel. Finalmente se presenta y analiza de forma esquemática un posible algoritmo de optimización de trimado.

El trabajo 1.7 "**Simulaciones numéricas inestables de velas a sotavento**" ha sido presentado conjuntamente por la Escuela Central de Nantes, el Instituto de Investigación de la Academia Naval francesa y K- Epsilon, Francia.

La modelización de las interacciones del viento, la vela y el aparejo es un problema complejo, porque la calidad de las simulaciones depende de la precisión de las simulaciones estructurales y del fluido que están íntimamente relacionadas. Además, las velas están sometidas oscilaciones altamente inestables debido a las olas, variaciones del viento, cambios de rumbo y trimado por ejemplo, pero a veces también debido ala inestabilidad del flujo mismo (remolinos, etc.). El problema para las velas a sotavento es incluso más complejo porque el flujo a menudo se desprende de las velas y las velas están sujetas a grandes cambios de forma. Se ha desarrollado un acoplamiento dinámico específico entre un código RANSE de la Escuela Central de Nantes para la aerodinámica (ISIS-CFD) y un código FEM de K-Epsilon para la estructura (ARA) especializado en simular el problema aeroelástico de las velas y aparejo de un yate. En este trabajo se detallan en particular las cuestiones de acoplamiento, reajuste de malla y transferencia de fuerzas de un código a otro. Se hace una comparación experimental sobre un caso de ensayo bien controlado con un experimento original desarrollado por IRENav, consistente en un tejido cuadrado de "spinnaker"montado sobre dos sables de carbono que se mueven en oscilación forzada. El buen acuerdo de los resultados numéricos con los resultados experimentales permite tener confianza y seguir adelante e investigar un ejemplo completo de aplicación al "spinnaker" en un yate de regata.

El trabajo 1.8 "**Predicción de prestaciones y optimización de la vela al viento**" ha sido presentado conjuntamente por la Universidad de Southampton y TotalSim, R.U.

Se describe aquí el estado actual del arte para obtener coeficientes de fuerza para cálculos del Programa de Predicción de Velocidad (VPP) y distribuciones de presión en superficie para el diseño aeroelástico. Los métodos examinados son modelos de fuerza paramétricos, ensayos de modelos físicos en instalaciones de túnel de viento y el uso de CFD desde los sencillos códigos de panel hasta las simulaciones RANS y DES. Se examinan los méritos relativos de las varias opciones disponibles para los diseñadores de yates, palos y velas en términos de complejidad, coste y escala de plazos. El objetivo de este trabajo es guiar a los diseñadores de yates y velamen a través de las técnicas disponibles para el análisis y optimización de los planos de velamen y la racionalidad de los diferentes enfoques.

El trabajo 1.9 "**Optimización de prestaciones de la interacción de las velas a través del acoplamiento de la estructura fluida**" ha sido presentado por la Universidad de Toulouse, Francia y Peter Heppel & Asociados, Francia.

En este trabajo se examina el problema del diseño del aparejo de un yate de vela a través del desarrollo de un marco de cálculo basado en la modelización viscosa CFD para la parte

aerodinámica y en una modelización estructural no lineal para la parte de estructura. El acoplamiento FSI utilizado es un acoplamiento suelto. El interés pero también la práctica experta requerida para usar RANS basado en CFD viscoso para la modelización aerodinámica se justifica mediante ejemplos y validaciones centrándose en las configuraciones complejas de flujo separado. La originalidad del marco de cálculo presentado está en su capacidad para tratar problemas de optimización complejos no lineales con una estrategia de derivación libre evolutiva. Después de la descripción de los elementos principales de este marco de cálculo para FSI, se aplica a problemas de optimización de la vela genéricos y al diseño del aparejo de un yate de 18 ' para ilustrar sus posibilidades y limitaciones para producir soluciones aeroelásticas precisas en los aparejos de yates de vela.

El trabajo 1.10 "**Creación y optimización de juegos de velas automáticos**" tuvo una sencilla presentación verbal sin aportación de documentación de ningún tipo.

En el segundo día de conferencias estaban programados 11 trabajos.

El trabajo 2.1 "**Predicción de prestaciones del casco de yate de planeo**" ha sido presentado por la Universidad de Southampton, R.U.

Las prestaciones de los yates de regata han aumentado significativamente en los últimos 10-15 años sin cambios significativos en los métodos de predicción utilizados en las etapas preliminares de diseño. Los ensayos de canal y la simulación CFD no son siempre una opción y especialmente en las primeras etapas del diseño existe un requerimiento de métodos numéricos fiables. Este trabajo examina la aplicabilidad de estos métodos modernos existentes de predicción numérica de la resistencia. Para yates modernos de altas prestaciones basados en ensayos de canal de un casco genérico de planeo.

El trabajo 2.2 "**La influencia de la escora en la resistencia del casco desnudo de un yate de vela**" ha sido presentado por la Universidad de Delft, Holanda.

Para hacer una predicción fiable usando un Programa de Predicción de velocidad (VPP) es esencial una evaluación precisa de las fuerzas y momentos hidrodinámicos y aerodinámicos implicados. Este trabajo presenta una visión general de lo que se ha realizado en este aspecto en la última década usando los datos de las Series sistemáticas de Cascos de Yates de Delft (DSYHS), intentando ganar una cierta visión de la contribución absoluta de la resistencia del casco escorado a la prestación global y a los efectos paramétricos que lo motivan. Se logra así un método que permite evaluar el cambio en resistencia residual del casco escorado. Es posible predecir cualitativamente este cambio y su tendencia dentro de la gama de DSYHS.

El trabajo 2.3 "**Predicción de fuerzas y flujo alrededor de la quilla de un yate basada en la simulación de desprendimiento de remolinos (DES) y la simulación de grandes remolinos (DES)**" ha sido presentado por la Universidad de Strathclyde, R.U.

El trabajo aquí presentado se centra en la aplicación de CFD para la simulación de grandes remolinos (LES) y la simulación de remolinos desprendidos (DES) para la predicción del flujo alrededor de la quilla de un modelo de yate de la Clase de la Copa de América. Se hace hincapié en obtener resultados satisfactorios y en evaluar los métodos elegidos. Las evaluaciones se realizaron usando el "solucionador" ("solver") comercial FLUENT en cuadrículas adaptadas no estructuradas. La quilla del modelo fue desarrollada por la Universidad de Chalmers para fines experimentales y ha sido utilizada ampliamente para validación de códigos basados en CFD en la hidrodinámica de yates. Los resultados iniciales obtenidos se comparan y validan con respecto a los datos experimentales existentes del túnel de viento. Se han investigado y comparado varios modelos a escala con subcuadrículas para modelos de turbulencia LES y DES. En general los resultados obtenidos están de acuerdo con los experimentos en los casos en que se han encontrado las condiciones deseables y se observó que los DES dan resultados más precisos que los DES.

El trabajo 2.4 "**El acoplamiento de RANSE-CFD con los métodos VPP (Programas de Predicción de Velocidad): del tanque numérico al ensayo virtual de la embarcación**" es un trabajo conjunto de las Universidades de Delft, Holanda, y Kiel, Alemania.

Se propone aquí un nuevo método para evaluar las prestaciones de los yates de vela que establece directamente la predicción del equilibrio de la vela en un "solucionador" ("solver") de flujo RANSE. Esto se hace por acoplamiento de la predicción de las fuerzas en la vela con las fuerzas hidrodinámicas calculadas por el código de flujo y resolviendo el desequilibrio resultante en las ecuaciones de movimiento en el "solucionador" RANSE. El trabajo examina los pasos de la implantación para la inclusión de las fuerzas de la vela en el código de flujo así como el cálculo y establecimiento de la cuadrícula. Se muestran algunos resultados preliminares del método bautizado RVPP para el diseño de un yate genérico y se comparan con los resultados de un enfoque clásico VPP del mismo diseño. el trabajo concluye con una discusión de los pros y contras del método.

El trabajo 2.5 "**El Hidróptero: cómo la investigación científica multidisciplinar puede ayudar a romper el record de velocidad de la vela**" ha sido preparado por un grupo de autoridades de la Escuela Politécnica Federal de Lausana, Suiza.

En 2009 el Hidróptero rompió la barrera simbólica de los 50 nudos y se convirtió en la embarcación a vela más rápida del mundo tanto sobre 500 m. como sobre una milla marina. Este logro mayor se basó en las altas habilidades del equipo de vela pero también en los avances técnicos de la embarcación, resultante de la colaboración científica entre el Equipo de Diseño Hidróptero y la escuela

www.hydroptere.com

Politécnica federal de Lausana (EPFL). En el presente artículo se resalta la actividad de investigación multidisciplinar desarrollada dentro de EPFL en el curso de esta colaboración implicando aerodinámica e hidrodinámica, materiales y estructura así como una visión de computador. Se probaron varios "foils"a escala reducida en un túnel de agua de alta velocidad y los resultados se usaron para validar las simulaciones numéricas. Se ensayaron los materiales compuestos, sus parámetros de procesamiento y componentes de montaje. Se investigó también el comportamiento estructural para determinar los esfuerzos y fatigas en condiciones de navegación normales y extremas, teniendo en cuenta las olas y se derivó un modelo combinado para la simulación dinámica. Finalmente se desarrollaron métodos avanzados de visión por computador y se montaron en la embarcación para monitorizar la immersión del "foil" y las deformaciones transversales de la viga.

El trabajo 2.6 "**Una herramienta novedosa para computar el comportamiento dinámico no lineal de un yate de vela hidrofoil**" ha sido preparado conjuntamente por Almatech, la escuela politécnica Federal de Lausana e Hydroptère SA, Suiza.

Se presenta aquí un método novedoso eficaz para calcular de un modo eficaz el comportamiento acoplado no lineal fluido- estructura de un yate de vela hydrofoil. Se determina un modelo paramétrico de la presión ejercida por el fluido sobre el hydrofoil desde la simulación del fluido en estado estable en 3D teniendo en cuenta la superficie libre y la cavitación. La presión del fluido se aplica a un modelo calibrado estructural teniendo en cuenta la deformación de la estructura local y global impactando el ángulo local de ataque y la velocidad del fluido. Esta herramienta se usó para calcular las fatigas máximas en el brazo de unión del Hidróptero cuando navega en aguas tranquilas y en condiciones de olas. Se encuentra que el comportamiento no lineal y transitorio de la estructura impacta significativamente la fatiga máxima en la estructura.

El trabajo 2.7 "**La modelización y análisis de las embarcaciones de vela de clase Olímpica y las tripulaciones usando redes neurales**". Es un trabajo conjunto de Cosworth Electronics, R.U. y la Universidad de Newcastle, R. U.

Se plantea aquí el problema de modelización de las prestaciones con precisión en pequeñas embarcaciones de altas prestaciones. El enfoque adoptado, que usa una modelización de una red neural para producir un modelo dinámico de las prestaciones de la embarcación y tripulación, se compara con el enfoque mas convencional *quasi* estático.

El modelo basado en la red neural es capaz de funcionar no solamente en el modo de un punto único sino que también se puede usar para comparación de series de tiempo en pasadas de sintonización. El trabajo describe el desarrollo del modelo de red neural inicial para incluir después parámetros, tales como las cargas permanentes en la jarcia, permitiendo una mejor comprensión de las prestaciones de la embarcación. El método, que se usó en el entrenamiento del Equipo de Vela Olímpico en la preparación de los Juegos Olímpicos de 2008, permite un enfoque novedoso para el análisis de prestaciones que es más preciso que los métodos usados anteriormente. El trabajo explora también la combinación de redes neurales y Programas de Predicción de Velocidad (VPP) para generar una medida global de prestaciones.

El trabajo 2.8 "**Optimización global de un yate de regata Volvo Open 70**" ha sido presentado por la Universidad de Strathclyde, R.U.

Se describe aquí un método desarrollado para la optimización global de yates de regata en las primeras etapas de diseño. esto se logró mediante la implantación de diferentes módulos, cada uno de los cuales se concentra en un aspecto específico del diseño y a través de una interacción fue posible una optimización global. Se ha puesto particular énfasis en los módulos del casco y de prestaciones hidrodinámicas. Se examinan también brevemente el bulbo de quilla y el modelo aerodinámico.

El trabajo 2.9 "**Optimización estructural de un yate de regata tipo 90 de la Copa de América: la influencia de las deflexiones en las prestaciones contra el viento**" es un trabajo conjunto de FR y la Universidad de Cranfield, R.U.

El diseño estructural de un yate de regata tiene por objeto bajar el centro de gravedad y la masa de la embarcación dentro de los límites de resistencia para aumentar la capacidad de soportar velamen y reducir la resistencia del casco. Para un material y geometría determinados, se traduce en laminados más delgados, reduce la rigidez de la estructura y puede influenciar así las prestaciones del velamen. Hay que encontrar un compromiso entre peso y rigidez. Este trabajo se centra en el efecto en el arrufo del casco debido a la tensión longitudinal del aparejo y alas pérdidas de momento adrizante debidas a la rigidez de la quilla a su estructura de apoyo.

Primero se comparan aquí las prestaciones de cuatro diseños candidatos con rigidez longitudinal variable. Se encuentra la rigidez óptima del casco que es función de la masa y centro de gravedad y de la penalización incurrida por los refuerzos adicionales. En el diseño se introducen los momentos con métodos analíticos y se usa entonces un programa de análisis y optimización acoplado con elementos finitos para encontrar la distribución óptima de refuerzos.

En segundo lugar se estudia la influencia de las estructuras de las dos quillas en las prestaciones. Se encuentra que la estructura de quilla más pesada pero más rígida genera un momento adrizante más elevado porque se reduce la flexión del bulbo. Se explican las variables y la función de objetivo requerida para tratar dicho problema con una optimización numérica.

Finalmente, se introduce una propuesta para integrar los efectos de las prestaciones estructurales en un Programa de Predicción de Velocidad (VPP).

El trabajo 2.10 "**Simulación basada en el diseño para yates de vela de materiales compuestos de altas prestaciones**" sólo se presentó verbalmente sin aportar documentación de ningún tipo.

El trabajo 2.11 "**La aerodinámica de la vela: mediciones de presión a plena escala en un yate de vela de 24 pies**" fue presentado por la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda.

Se investigó la aerodinámica de un yate de vela Sparkman& Stephens de 24 pies. Se realizaron mediciones de presión a plena escala en la vela mayor y en la génova en condiciones de navegación de ceñida. Se usaron sensores de presión para medir las presiones horizontales a sotavento y en los lados de las dos velas. Se ensayaron varios ángulos de trimado y viento aparente. Este trabajo muestra las distribuciones de presión en las velas y establece la correlación con las presiones medidas y la pauta del flujo. En particular se examinan la separación laminar del borde de entrada, la reunión turbulenta y la separación turbulenta. También se usaron las mediciones de presión para sacar algunas orientaciones sobre el trimado.

Como conclusiones de la conferencia, en base a los numerosos trabajos presentados y a la lista de asistentes, cabe destacar:

1.- Es evidente que el éxito de la conferencia anterior en Lorient sobre el mismo tema ha motivado que esta nueva conferencia haya sido un éxito.
2.- Se aprecian avances considerables en la aplicación de los cálculos CFD para diseño y predicción de prestaciones.
3.- Una vez más, destaca la colaboración entre la industria y las Universidades, así como la colaboración internacional en proyectos de investigación.

José Romero Fernández de Landa

Todos los Ingenieros Generales de Marina acaban su mandato dimitiendo. Un caso inaudito en la historia española[1].

José María Sánchez Carrión
Doctor Ingeniero Naval
Asociado de Honor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España

1. Proemio

El Cuerpo de Ingenieros de Marina creado por Carlos III en 1770 tenía el dudoso honor de ser el Cuerpo Patentado de la Armada menos conocido; y el que menos interés, a pesar de la importancia de sus cometidos y la profesionalidad de sus oficiales, había despertado a la propia marina y a la comunidad científica de este país.

Durante los años (1770-1827) en los que existió el mencionado Cuerpo en nuestra Marina, coexistiendo con el Cuerpo General de la Armada y el del Ministerio (Intendencia) siete han sido los generales que lo mandaron, aunque la mayoría de los trabajos históricos publicados, alguno de ellos escritos por sesudos y prestigiosos investigadores históricos, solo hablan de tres de ellos (Gautier, Romero y Retamosa) reproduciendo unas afirmaciones generalmente aceptadas al estilo "*goebblesliano*".

Entre los errores históricos más difundidos y ya superados se encontraban las afirmaciones de que:

- Romero Landa fue nombrado Ingeniero General a la muerte de Gautier.
- Retamosa fue el Ingeniero General que sucedió a Romero a su muerte.

2. Los siete Ingenieros Generales

Aunque seguiremos hablando en tono coloquial de Ingenieros Generales, solo tres de los siete responsables del Cuerpo llevaron ese nombre, los otros cuatro, ya bajo la inspección del Director General de la Armada, se denominaron Comandantes de Generales, como los demás Comandantes de los Cuerpos de la Armada.

La lista completa de los Generales de Marina con sus empleos máximos alcanzados es la siguiente:

- Francisco Gautier y Audibert (IG), Brigadier del Ejército
- José Romero Fernández de Landa (IG), Teniente General de la Armada
- Thomás Muñoz y Clavera (IG), Teniente General de la Armada
- Julián Martín de Retamosa (CG), Teniente General de la Armada
- Fernando Casado de Torres e Yrala (CG), Jefe de Escuadra de la Armada
- Joaquín Maximiliano de la Croix y Vidal (CG), Brigadier de la Armada
- Juan Ruiz de Apodaca, Conde del Venadito (CG), Capitan General de la Armada

3. Ordenación cronológica

El orden que puede establecerse es el siguiente

1. Francisco Gautier y Audibert, Brigadier del Ejército, Ingeniero General desde la constitución del Cuerpo el 10 de octubre de 1.770 hasta la aceptación de su tercera dimisión el día 5 de marzo de 1782. Había llegado a España en una fecha imprecisa entre el 20 de diciembre de 1764 y el 15 de enero de 1765, a instancias del Secretario de Estado Grimaldi, nombrado *"Director General de Construcciones y Carenas independiente de Comandantes Generales e Intendentes"* el 23 de abril de 1769, con el empleo de Coronel de Infantería, sustituyendo oficialmente a Ciprian Autran, ascendido a Capitán de Navío. Gautier dos años después de su dimisión es autorizado a volver a Francia donde es nombrado Capitán de Navío, Director de Construcciones del Arsenal de Tolón. Si el rey de España le había nombrado Caballero Pensionado de la Orden de Calos III, el de Francia le nombra Caballero de la Orden de San Luis (sin pensión), Muere en París, pobre y enfermo, el 15 de abril de 1800 (24 ventoso del año 8).

2. Joseph Romero Fernández de Landa[1] ingresó en el Cuerpo en 1771 como Ingeniero en Segundo y Teniente de Fragata (combinación clase-empleo que no corresponde ni a las Ordenanzas de 1770 ni a las de 1772), nombrado Ingeniero en Jefe y Capitán de Navío en el momento de la dimisión de Gautier es ascendido a Ingeniero Director y nombrado Ingeniero General interino el 13 de marzo de 1782. Una vez que consigue, no sin dificultad, ser ascendido a Brigadier de Marina, se le confirma como Ingeniero General efectivo el 28 de enero de 1786 y enviado a Cartagena para construir el *San Idelfonso,* cuyo proyecto tiene un largo e interesante proceso de gestación en el que intervienen muchos ingenieros de marina, incluido Gautier, y marinos. Su mandato tuvo muchos claro-obscuros, no solo por su salud enfermiza sino por las interferencias de Julián de Retamosa quien asume y dificulta el desarrollo de su gestión. Romero cansa-

[1] José María de Juan-García ha publicado la más completa biografía de Romero "*José Romero Fernández de Landa. Un Ingeniero de Marina del Siglo XVIII*"

Tesis Doctoral del autor indita: *"Los Ingenieros de Marina. Motores de la renovación y tecnificación de la construcción naval española (1770-1827). Su Organización, Academia y Realizaciones"*. Leída el 12 de marzo de 2010 en la ETSIN-UPM con sobresaliente-cum laude´; y de la que el Dr. Larrie D. Ferreiro de la Universidad Católica de América, Washintong D.F señala que: *"I consider this thesis one of the most important works on the history of Spanish naval construction to appear in recent years"* y *On an even wider scale, there has been no comparable study (to my Knowledge) of the naval engineers of nay nation: neither France, Britain nor the USA, all of which possessed considerable naval power....."*

do de tantas dificultades y por sentir la falta de confianza del Monarca solicita otros destinos donde pueda ser útil a la Corona. Finalmente solicita su cese por motivos de salud y es exonerado de su cargo el 22 de marzo de 1807; unos meses después moriría.

3. Tomás Muñoz y Clavera, siendo Teniente del Regimiento de Infantería de América y habiendo estudiado en la Academia de Matemáticas de Barcelona ingresa en el Cuerpo en 1777 en la Clase de Ingeniero Extraordinario. De su carrera en el cuerpo puede señalarse que en 1778 fue ascendido a Ordinario, en 1782 en Segundo, en 1786 en Jefe y por último Ingeniero Director en 1790. Sus ascensos en los empleos del Cuerpo General no van parejos con la clase de ingeniero ya que en 1802 es ascendido a Teniente General de la Armada. Cuando se exonera a Romero de su cargo de Ingeniero General, un breve ministro de Marina Gil de Lemos propone, sorprendentemente a Carlos IV a Muñoz como Ingeniero General en lugar del también Teniente General Retamosa que llevaba manejando los asuntos del Cuerpo desde 1790. Muñoz es nombrado Ingeniero General el 25 de marzo de 1807. Adscrito a la causa afrancesada permanece en Madrid durante el gobierno del Rey Intruso del que era Ministro de Marina Josef de Mazarredo. Muñoz, por miedo a las represalias, acompaña al Rey al exilio, momento en que puede decirse que acaba "su mandato" ya que nunca fue cesado o, al menos, no se ha localizado su cese. En Francia es internado en el Depósito Militar de Alenson donde pide ser rehabilitado. Regresa a España en 1820 sin honores y su muerte en 1822 paraliza el expediente de rehabilitación que contaba con el informe favorable del Ministerio Fiscal.

4. Julián Martín de Retamosa ejerce durante el mandato de Romero las funciones de Ingeniero General llegando a ejercerlas de "facto" incluso con Romero en activo. Sin embargo Carlos IV nombra para sustituir a Romero en 1807 a Muñoz en vez que a él, lo que debió ser un duro golpe pues llevaba "manejado" el Cuerpo más de 15 años. En esta inesperada decisión puede haber en juego una ponderación de promesas del Rey y una posible incompatibilidad con el Secretario de Marina Gil de Lemos desde los tiempos que era Director General de la Armada. Retamosa queda en Madrid como general desempleado realizando funciones en la Secretaría de Decretos del Rey, y en mayo de 1808 sale de Madrid y lleva a su familia a su Cartagena natal desde donde pasa a Sevilla y en 1809 exige a la Junta Central Gubernativa ser nombrado Ingeniero General. En una oscura negociación con Escaño consigue ser nombrado el 24 de mayo de dicho año Comandante Principal (empleo fuera de reglamento) y del Cuerpo del mismo en La Carraca, sustituyendo al Comandante efectivo Rafael Clavijo que se encontraba enfermo en Tenerife. Seis largos años ejerce como Comandante Principal y hay que señalar que, aunque inicialmente pide ser Ingeniero General no vuelve a solicitar esta clase hasta que hay constancia de que Muñoz se ha exilado con José Bonaparte. Finalmente el 7 de octubre de 1815 es nombrado responsable del Cuerpo con el nombre de Comandante General, en cuyo cargo que mantiene hasta su dimisión el 28 de junio de 1820.

Fernando Casado de Torres

5. Fernando Casado de Torres[3], ingresa en el Cuerpo como Pensionado de Indias en 1789 como Ingeniero Ordinario, en 1791 es en 2ª, en 1792 en Jefe y en 1793 Director. Su carrera, excepto una leve temporada como Comandante en funciones de La Carraca, se realiza con actividades alejadas de las propias del Cuerpo, a pesar de ellos sus éxitos le hacen ir subiendo en el escalafón. Como Jefe de Escuadra e Ingeniero Director y estando de licencia por enfermedad en Zafra (Cuenca) recibe el nombramiento de Comandante General interino el 5 de julio de 1820. No duda en pedir su nombramiento efectivo cosa que consigue el 6 de septiembre del mismo año[4]. Sus viajes y comisiones sobre todo las realizadas para establecer los límites fronterizos con Francia le mantienen apartado de sus responsabilidades, y en sus largas ausencias es sustituido por un anciano y casi ciego Retamosa y por el que fuera su ayudante el Brigadier Joaquín de la Croix. Presenta su dimisión pero se desconoce la fecha exacta de su aceptación o cese aunque tenemos definido el nombramiento de su sucesor como se ve en el inciso siguiente. Aunque el autor no ha podido confirmarlo parece ser que Casado Torres defendió sus ideas liberales en las Cortes de Cádiz.

6. Joaquín de la Croix, siendo Alférez de Navío y Teniente del 5º batallón es agregado al cuerpo de Ingenieros en 1784 para realizar el Curso de Matemáticas sublimes en el Arsenal de Ferrol, en 1788 es nombrado Ingeniero Extraordinario, en 1790 Ordinario, en 1794 en 2º y en 1806 en jefe y en 1809 siendo Comandante del Cuerpo de Ingenieros en funciones del Arsenal de La Carraca. Después de este cargo pide su pase al Cuerpo General donde sigue su carrera, alejado incluso de los asuntos de marina, no que no le impide llegar a Jefe de Escuadra por su participación activa en múltiples comisiones y Sociedades Patrióticas. En su haber está el haber estudiado de Matemáticas Sublimes en Ferrol y física, química y botánica en la Universidad de Valencia. Participa activamente en la Comisión para la reforma de la Marina y en el Consejo Supremo del Almirantazgo para acabar siendo Presidente de la Junta Consultiva de Marina del Supremo de la Guerra. Siendo Brigadier de Marina es nombrado Ayudante del Comandante General Retamosa, cargo que sigue con Casado Torres al que sustituye interinamente cuando no puede hacerlo Retamosa, En la última ausencia de Casado que se alarga más de los cuatro meses previstos, exige el cese de este y su nombramiento como Comandante General efectivo. Consigue lo primero el 16 de junio de 1821 pero no le segundo, aunque si su nombramiento en funciones, y a pesar de sus múltiples reclamaciones no se confirma su nombramiento hasta el 22 de marzo de 1822. Fecha en la que, por coherencia y honor/orgullo, rechaza dicho nombramiento. No obstante sigue en funciones hasta 1824 cuando encuentran un sustituto. Es por tanto el Comandante General que más tiempo ejerció en funciones, ya que

[2] Un resumen de su biografía de Beatriz Calvo Mascarell aparece en la Revista de Ingeniería Naval de mayo 2009.
[3] Sobre las actividades de Casado Torres en las Minas de Asturias puede consultarse "*Jovellanos y la Minería en Asturias"* de Luis Adaro Ruiz.

su nombramiento efectivo solo duró las horas transcurridas entre su nombramiento y dimisión en la misma fecha.

Conde del Venedito

7. Durante dos años se busca un oficial general que acepte el cargo de Comandante General de un Cuerpo que tiene su ingreso cerrado y al que esperan declararlo en extinción. No es fácil convencer que alguien asuma el mando de dicho Cuerpo declarado en extinción, con "*mala prensa*" y al que el Conde de Salazar ha hecho diana de sus ataques intencionados y sin garantía del cobro de los complementos del mando. Por eso la llegada a Madrid del Teniente General Ruiz de Apodaca, Virrey de México, viene a resolver el doble problema: nombrar un nuevo Comandante General y acomodar con un empleo de rango al conde de Venadito. Este nombramiento se anota en el Registro del 21 de marzo de 1825. Con su nuevo nombramiento pasa como Virrey de Navarra a Pamplona, desde donde va despachando los asuntos cada vez menos frecuentes e importantes que va dejando en manos de su Ayudante Carlos María Abajo Huici, Ingeniero en Jefe y Capitán de Navío.

A continuación, el Cuadro refleja los periodos de mando de los Comandantes Generales del Cuerpo, el título que ostentan y las fechas de nombramiento y ceses o dimisiones, así como el empleo máximo que alcanzaron en las Fuerzas Armadas.

Por último diremos en este punto que faltaríamos al rigor científico si ocultásemos el hecho de que Joaquín María Pery pudo ser en algún momento Comandante General en funciones o incluso efectivo durante los dos años de provisionalidad de Joaquín María de la Croix después de que rechazara su nombramiento. El autor ha manejado algunos documentos firmados por Jose Bustamente, Director General de la Armada, en los que se refería a Pery con expresiones que podrían asociarlo a la Jefatura del Cuerpo, pero no nos ha parecido de entidad suficiente para considerarlo un nuevo Comandante General de Ingenieros de Marina.

4. Muñoz o Retamosa

Nos parece oportuno resaltar las siguientes fechas demostradas documentalmente:

- 22.03.1807 se acepta la exoneración de Jose Romero Fernández de Landa como Ingeniero General.
- 22.03.1807 se nombra Ingeniero General a Tomás Muñoz.
- 24.03.1809 la Junta Central de Sevilla nombra a Julián Retamosa Comandante Principal (clase no contemplada en las Ordenanzas de Arsenales de 1776 vigentes en dicha época)
- 13.06.1813 Tomás Muñoz parte con José I a Francia.
- 07.06.1815 Julián Retamosa es nombrado Comandante General, nombre por el que a partir de dicha fecha se denominaran los antiguos Ingenieros Generales de Marina.

Está documentalmente probado:

- Que Romero es nombrado Ingeniero General después de la dimisión de Gautier y no a su muerte que acaece dieciocho años después.
- Que Retamosa no sucede a Romero en 1807 sino que para esto se nombra a Muñoz y que a aquel se le nombra en 1809 para un cargo ex profeso y de nuevo cuño.

Puede ser asumible, siempre por falta de investigación el tachado de Muñoz dentro de la lista de Ingenieros Generales de Marina ya que cuando Romero dimite se nombra al oficial general más antiguo del Cuerpo y no al Teniente General Retamosa como hubiese sido más lógico porque llevaba casi veinte años manejando los asuntos del Cuerpo y diseñado navíos y fragatas. Por otra parte los años previos a la invasión francesa y a la guerra de la independencia son años de intrigas, traiciones y conspiraciones que afectan al Príncipe de Asturias y los Reyes. La Corte de Carlos IV es un hervidero del que se aprovecha Napoleón. Los ministros cambian y nada es seguro. La designación de un nuevo Ingeniero General distinto del que ocupa de hecho el mando efectivo desconcierta a los estudiosos, además el designado se mantiene leal al Rey Intruso y en Sevilla se nombra al antiguo pretendiente aunque pocos advierten del cambio de denominación. La confusión está servida y la investigación es escasa. A Mazarredo, Ministro de Marina de Bonaparte, la marina le ha perdonado su afrancesamiento y traición cosa que no ha hecho con su Ingeniero General.

5. Palmarés de Francisco Gautier

El curriculum profesional de Francisco Gautier creador del Cuerpo de Ingenieros de Marina y por tanto de la profesión de Ingeniero Naval y de sus Enseñanzas en España se resume como sigue:

- Constructor francés (1 buque).
- Preceptor del Príncipe Fernando de Parma.
- Director del Real Astillero de Guarnizo.
- Director de Construcciones del Arsenal de Ferrol.
- Brigadier el Ejército español.
- Director de Construcciones y Carenas.
- Ingeniero General de Marina (67 buques).
- Director de la Academia de Ingenieros de Marina.
- Caballero Pensionado de la Orden de Carlos III.
- Capitán de Navío de la Armada francesa.
- Director de Construcciones del Arsenal de Tolón (11 buques).
- Caballero de la Orden de San Luis.

Cuadro 1. Periodo de mando de los distintos Ingenieros/Comandantes Generales

	Nombre	Empleo máximo	Cargo	Nombramiento	Cese
1.	Francisco Gautier	Brigadier del Ejército	Ingeniero General	10.10.770	Dimisión 05.03.782
2.	José Romero Landa	Teniente General de Marina	Ídem	Interino 13.03.782 y en propiedad 28.01.786	Exonerado 22.03.807
3.	Tomás Muñoz	Ídem	Ídem	23.03.807	Exiliado (vuelve amnistiado 26.09.820)
4	Julián Retamosa	Ídem	Comandante Principal / Comandante General	Comandante Principal 24.03.809 y Comandante General 07.10.815	Dimisión 28.06.820 Aceptada 08.07.820
5.	Fernando Casado	Jefe de Escuadra	Comandante General	En funciones 05.06.820, interino 08.07.820 y en propiedad 06.09.820	Cese 22.03.822
6.	Joaquín La Croix	Ídem	Ídem	Interino 16.06.821 y Propiedad 22.03.822	No acepta su nombramiento 22.03.822
7.	Juan Ruiz de Apodaca	Capitán General de Marina	Ídem	21.03.824	Cierre del cuerpo

El faro de Fastnet Rock

Por Beatriz Calvo Mascarell

Fastnet Rock es un pequeño islote situado en el punto más meridional de Irlanda, a 6,5 km al suroeste de la isla de Cape Clear, en el Océano Atlántico, y perteneciente al Condado de Cork. El punto más elevado de este escollo alcanza los 26 m por encima de la línea de bajamar.

Según una leyenda, el diablo lanzó aquella roca en medio de la mar para procurarse las almas de los náufragos. Esta leyenda parece justificar el número de buques hundidos en la zona.

En 1818 ya existía un faro en la isla de Cape Clear, pero resultaba un poco visible a causa de la espesa y frecuente niebla. En noviembre de 1848, tras producirse el naufragio del buque americano *Stephen Whitney*, que costó la vida a 92 pasajeros, las autoridades deciden construir un nuevo faro sobre la roca de Fastnet.

El proyecto fue encargado a George Halpin, que construyó faros en toda Irlanda y en el Reino Unido. La construcción fue realizada en hierro fundido y tenía un revestimiento interior de ladrillos. Su difícil construcción fue debida a las adversas condiciones del lugar.

La linterna del faro se iluminó el 1 de enero de 1854, gracias a una potente lámpara de aceite, pero enseguida se notó que su estructura no resistiría mucho tiempo a la intemperie y el difícil acceso de las embarcaciones a la isla en los cambios de personal y de aprovisionamiento. El personal debería vivir encerrado en el faro y en condiciones difíciles durante más de un mes.

Fuente: Wikipedia

En 1868 se reforzó la base de la construcción y, en 1881, la linterna sufrió, tras un fuerte temporal, serios daños. En 1883, se instala un dispositivo capaz de detonar una pequeña carga de pólvora cada cinco minutos, en caso de niebla.

Este primer faro supuso un coste de 17.390 libras esterlinas. La torre poseía una altura de 19,4 m y la estructura de la linterna, situada en la parte superior, la incrementaba en 8,4 m. La pequeña lámpara de aceite era de 38 kilocandelas.

En 1891, el Comisionado de Luces Irlandés consideró que la luz no era lo suficientemente poderosa, por lo que se decidió construir un faro de piedra con un sistema de iluminación estudiado y realizado por la firma Chance Brothers de Birmingham, con un mecanismo giratorio flotante de mercurio y dos quemadores de petróleo.

Este nuevo faro fue diseñado por William Douglass y se construyó bajo la supervisión de James Kavanagh. La construcción comenzó en 1897 con la nivelación del terreno, y el primer bloque de granito, de un total de 2.047, fue colocado en junio de 1899. El coste del faro ascendió a 90.000 libras esterlinas y fue inaugurado el 24 de junio de 1904.

El peso total de los bloques de granito fue de 4.300 t, los cuales fueron trasportados por el pequeño buque de vapor *Ierne*, construido especialmente para realizar este transporte.

La torre de mampostería posee una altura de 44,5 m y un punto focal de 48,5 m por encima de la marea alta. La base del faro tiene un diámetro de 15,8 m y su primera piedra se encuentra a 150 mm por debajo de la marea alta.

La antigua torre de fundición fue desmantelada hasta el primer piso y se utilizó como depósito de combustible. En mayo de 1969, la vieja lámpara que funcionaba con parafina vaporizada fue sustituida por otra que utiliza energía eléctrica. La luz blanca de la torre posee un periodo de cinco segundos y un alcance de 27 millas. Desde 1974, el faro dispone de una señal acústica de niebla que suena cuatro veces por minuto. Esta señal eléctrica tiene un alcance de 3,9 millas y sustituyó a la vieja bocina instalada en 1887.

La señal de niebla fue modificada a un periodo de tres minutos entre 1934 y 1965. Además se encontraba acompañada de un brillante destello cuando operaba en la oscuridad. Actualmente es controlada y supervisada mediante un enlace de telemetría UHF desde el centro de control de terrestre de Dún Laoghaire.

Fuente: Wikipedia

El flash es producido cada 5 segundos y su alcance nominal es de 27 millas náuticas a una potencia de 2.500 kilocandelas. Desde abril 1978, la luz se utiliza en el caso de mala visibilidad cuando la señal de niebla se encuentra operativa. La señal explosiva de niebla fue sustituida por una sirena de niebla eléctrica en 1974, capaz de producir 4 explosiones cada minuto a 300 Hz, con un alcance nominal de 3,9 millas náuticas. En 1994, fueron instaladas las balizas Racon, que utilizan un código Morse G.

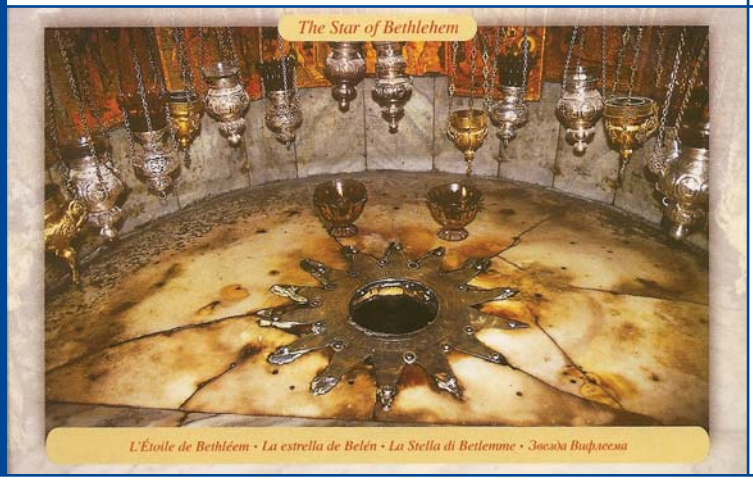
Este faro posee un aura de aventura y fascinación ya que, perdido en medio de la mar, su imponente edificio parece enraizado en la roca. En 1985, este faro fue golpeado por una ola gigante de 48 m de altura y, desde 1989, el faro funciona automáticamente, por lo que se encuentra deshabitado, aunque periódicamente un técnico se desplaza en helicóptero con el fin de realizar las tareas de mantenimiento.

El faro de Fastnet Rock es muy conocido por la competición de vela que cada dos años se disputa en esas aguas: la Rolex Fastnet Race. Esta regata parte del puerto de Cowes en la isla de Wight, rodea el faro de Fastnet Rock y finaliza en Plymouth, tras pasar por la isla de Scilly y navegar 60 millas en condiciones realmente peligrosas.

En Irlanda este faro es conocido como "el faro de las lágrimas" al ser el último lugar del país que podía ver el emigrante irlandés en su viaje hacia el nuevo mundo. También, a este faro dirigieron sus últimas miradas los viajeros del *Titanic*, mientras navegaban hacia su trágico destino.

Bibliografía:

- Http://en.wikipedia.org/wiki/Fastnet_Rock.
- Http://www.farodeluisu.es/fastnet_rock.html.



Peregrinación a Tierra Santa y Jordania (III)

(Del 16 de Mayo al 26 de Mayo de 2010)

Cronista: José María de Lossada,
Doctor Ingeniero Naval

4. – Judea, centro de Tierra Santa y de Israel

4.1. – La visita a Jericó, Qumran y Betania

4.1.1. – Jericó

El sábado 22 de Mayo, mismo programa que a la entrada: despertador a la 5,30, salida a las 7 y brújula del Cronista rumbo a Occidente. Abandonamos las tierras jordanas y entramos en Judea por la frontera de Puente Allenby, dirigiéndonos a **Jericó**, *"la ciudad más antigua del mundo"*.

Jericó fue un gran centro comercial, productor y exportador de sustancias medicinales y aromáticas, fundamentalmente bálsamo. Durante los períodos asmoneo y herodiano fue el lugar de residencia de invierno de los reyes de Judea, por su clima benigno, tropical en verano y muy suave en invierno, y su abundancia de agua. Se llegaron a construir hasta cinco palacios, tres de los cuales se construyeron durante el reinado de Herodes el Grande. No obstante, los terremotos hicieron que la Jericó herodiana fuera abandonada y se estableciera en su lugar actual.

En el montículo **Tell.Es-Sultan** (Jericó antigua) nace la fuente **Ein Es-Sultan**, que está siendo objeto de profundas excavaciones, para conocer más a fondo la historia de la que se considera la ciudad más antigua del mundo El centro de la ciudad está muy disperso entre los diferentes cultivos que constituyen una de las fuentes de riqueza más importante de Jericó. Los elementos más característicos de nuestra visita en autobús fueron la **Fuente del Profeta Eliseo**, cuyo extraordinario caudal ha regado toda la vega de Jericó, y el **Árbol al que se subió Zaqueo** al paso del Señor.

A las 11 horas, asistimos ambos Gripos a la Santa Misa en la Iglesia del Buen Pastor.

Antes de abandonar Tell Es-Sultan, contemplamos la montaña de enfrente, el **Monte de la Cuarentena o Monte de la Tentación**. El muro que se ve en lo alto no es más que el recinto de una gran Basílica que se iba a construir por el último de los zares, pero que sólo se inició. Fue en este monte donde, según la tradición antigua, pasó Jesús los cuarenta días de oración y penitencia. En el corte a pico de la montaña se ve, a media altura, como suspendido de las rocas, un monasterio de monjes griego-ortodoxos, construido en 1895. Dentro del monasterio, una gruta convertida en capilla, pasa por ser el lugar donde Jesús pasó los cuarenta días de penitencia.

Tras esta visita nos fuimos a almorzar al Restaurante "Temptation" al lado de la Fuente del Profeta Eliseo.

4.1.2. – Las ruinas de Qumrán

Después del almuerzo visitamos las ruinas del **Monasterio esenio de Qumrán.** El grupo que habitó este lugar desde el siglo II a.C. hasta el II d.C. era un sector de la secta de los esenios, que estaba en desacuerdo con el judaísmo oficial del Templo, por considerarlo paganizado y buscaban alejarse de esa tendencia y recuperar la fidelidad con la Alianza. Su vida se ajustaba a unas reglas conocidas hoy, gracias a los manuscritos encontrados, distribuidos en tres grupos: bíblicos, apócrifos y sectarios.

Nuestro Guía nos explicó cómo se produjo el descubrimiento casual de los pergaminos, así como en qué consisten las principales excavaciones actuales.

4.1.3. – Betania

Tras esta visita, continuamos nuestro camino por el desierto de Judea, subiendo a **Betania**, para visitar la **Iglesia de Marta y María y la Tumba de Lázaro**.

Betania es un poblado árabe de unos 4.000 habitantes, en su mayoría de religión musulmana. En el momento actual, esta población está su-

friendo las consecuencias de la guerra palestino-israelí, aislada por el muro construido por el Gobierno de Israel, y sin recursos, al no ocuparse de ella ni este Gobierno ni la Autoridad Palestina. Como consecuencia, vimos una población sucia, abandonada y con un riguroso control de salida por parte de la policía israelí.

En ella vivieron los amigos de Jesús, Marta, María y Lázaro, siendo la resurrección de Lázaro el hecho más relevante de los que Jesús realizó en Betania. Para conmemorar este hecho, se construyó una Iglesia bizantina en el siglo IV, que fue destruida por un terremoto, construyéndose una nueva en el siglo V, posteriormente reformada por los cruzados. La **Iglesia de Marta y María** actual es obra del arquitecto A. Barluzzi, edificada en 1952 sobre los fundamentos de la anterior. Tiene planta de cruz griega y cúpula que arranca de un octógono; en el altar mayor está representado el encuentro de Jesús con Marta y María, así como las palabras pronunciadas por Jesús: "Yo soy la resurrección y la vida". En el mismo relieve del altar se representa a dos ángeles mostrando el sepulcro vacío.

La **Tumba de Lázaro** está fuera del recinto franciscano. Se adueñaron de ella los musulmanes en el siglo XVI y construyeron una mezquita que hay al oeste de la iglesia. Se accede a la tumba por un túnel escalonado que llega hasta ella desde el exterior.

Próximo a Betania se encuentra el pueblecito de **Betfagé**, situado en la falda oriental del Monte de los Olivos, de donde salió Jesús, montado en una pollina, camino a Jerusalén.

Existe en este pueblo un *Santuario franciscano*, cuya iglesia está restaurada y pintada con escenas alusivas al pasaje evangélico.

Finalizada esta visita, nos dirigimos a Jerusalén, donde nos alojamos los tres últimos días de la peregrinación.

4.2. – Jerusalén: Visita a la Ciudad Vieja y Belén

4.2.1. – Introducción

En el día de hoy, **23 de Mayo, Domingo de Pentecostés**, nos toca la visita de los lugares donde tuvo lugar la Pasión y Muerte de Nuestro Señor. Iniciaremos nuestro relato haciendo una ligera descripción geográfica y administrativa de la ciudad.

Jerusalén está asentada sobre **cuatro colinas**: **Bezetha y Moria-Ofel,** (parte oriental) y **Sión y Gareb** (parte occidental). Entre las dos primeras y los montes orientales se encuentra el **Valle del Cedrón** (torrente Cedrón y **Valle de Josafat**) y entre las dos segundas y los montes occidentales se encuentra el **Valle de Ben Hinnón** (torrente de la Gehena). Entre las colinas orientales y las occidentales, se encontraba el valle del Tyropeón, hoy día desaparecido a causa de los rellenos efectuados al cabo del tiempo.

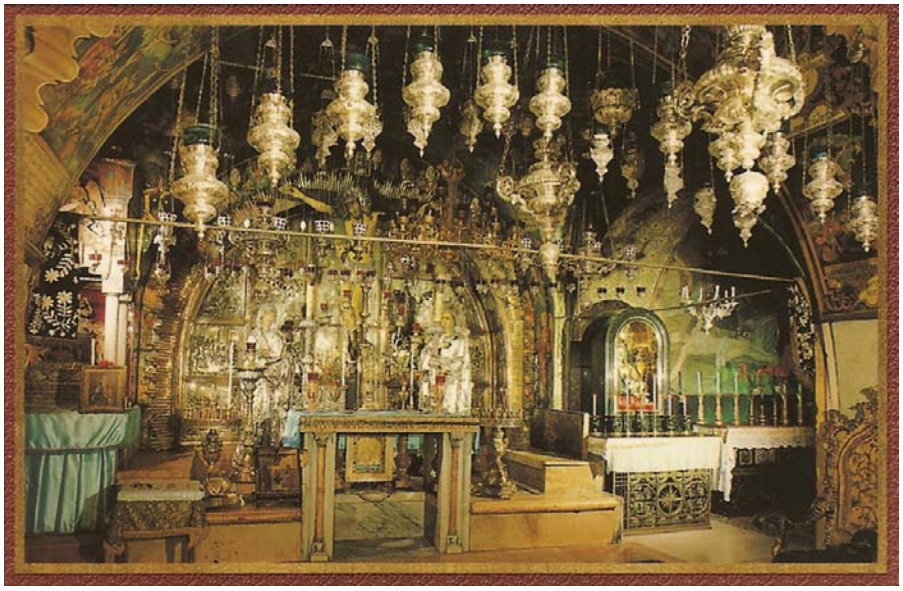
Administrativamente, la Ciudad vieja está dividida en **cuatro Barrios**: *los dos orientales*, **Barrio Musulmán** (norte) y **Barrio Judío** (sur) y *los dos occidentales*, **Barrio Cristiano** (norte) y **Barrio Armenio** (sur). Nuestra visita de hoy, comienza en el Barrio Musulmán para adentrarse después en el Barrio Cristiano.

4.2.2. – La Ciudad Vieja

Iniciamos la visita contemplando las ruinas de la **Piscina Probática**, que, en tiempos de Jesús tenía una función religioso – medicinal y congregaba multitud de enfermos recostados en el suelo En este lugar se produjo el milagro de la curación del paralítico por parte de Jesús. Al lado de la Piscina Probática se halla la **Iglesia de Santa Ana**, construida por los cruzados, en cuya cripta se venera el tradicional lugar del nacimiento de María y hogar de sus padres Joaquín y Ana. Esta iglesia consta de tres naves, techo abovedado con arcos, cúpula y portada gótica. Con motivo de la Paz de Crimea los turcos se la cedieron a Francia, que encomendó su custodia a los Padres Blancos.

Siguiendo nuestro recorrido, y frente a la entrada del patio del colegio islámico El – Omariyye (lugar probable del Litóstrothos de Pilatos), se encuentra una iglesia y una capilla, ambas de la Custodia, en recuerdo de los hechos que precedieron al camino de la Cruz: **la Flagelación y la Sentencia de Muerte**. En la actualidad, en este recinto se encuentra el Estudio Bíblico Franciscano y un Museo.

Continuamos nuestro camino por la Vía Dolorosa, siguiendo el recorrido de Jesús hasta llegar a la **Basílica de la Resurrección, Cal-**



vario y Santo Sepulcro. A lo largo de este recorrido se encuentran debidamente señaladas las catorce estaciones del **Vía –Crucis** que recuerdan las incidencias de este recorrido. Las 4 últimas estaciones se rezan en el interior de la Basílica.

La **Basílica del Santo Sepulcro** se encuentra en el interior de la muralla, en medio del Barrio cristiano. Son cinco las comunidades cristianas que se reparten materialmente la propiedad de la Basílica: griega ortodoxa, católica, armenia ortodoxa, copta y siria y, en el entorno inmediato, la etiópica. Este hecho de compartir la propiedad entre seis comunidades, cada uno con su cultura, gustos y tradiciones diferentes hace que esta gran basílica aparezca un poco caótica por la mezcla de estilos en su decoración.

Traspasada la puerta de entrada, existe un espacio estrecho donde se encuentra la **Piedra de la Unción**, losa rectangular encima de la cual cuelgan varias lámparas, donde depositaron el cuerpo de Jesús antes de su entierro. A la derecha de la puerta, una escalera estrecha y empinada conduce a la cima del Calvario. En el espacio superior hay dos capillas: a la derecha la católica, regida por los franciscanos y a la izquierda de los ortodoxos, donde se encuentra la **Roca del Calvario**. De nuevo en la planta de la basílica y justo debajo del Calvario se encuentra la **Capilla de Adán**, siguiendo una antigua leyenda según la cual, Adán fue enterrado donde luego se alzaría la Cruz, La Rotonda de la basílica, llamada **Anástasis** (Resurrección), es un monumento en forma de mausoleo romano, construido en el siglo IV para celebrar la resurrección de Cristo. Es de forma circular y tiene un deambulatorio central. En el centro de la Rotonda existe una capilla en cuyo interior hay una cámara y una recámara, comunicadas por una abertura baja y muy estrecha. En el centro de la primera se ve un relicario de mármol que contiene un fragmento de la piedra que cerraba la entrada exterior del sepulcro, donde supuestamente estuvo sentado el Ángel, por lo que se llama **Piedra del Ángel**. La recámara corresponde a la primitiva cámara mortuoria.

Continuado por el deambulatorio, se llega a la escalera que desciende a la **Cripta de santa Elena**, capilla de tres naves construida entre los cimientos de la basílica. Unos escalones más abajo conducen a la capilla rupestre de la **Invención de la Santa Cruz**, cuyo hallazgo se atribuye a Santa Elena.

4.2.3. – Belén de Judá

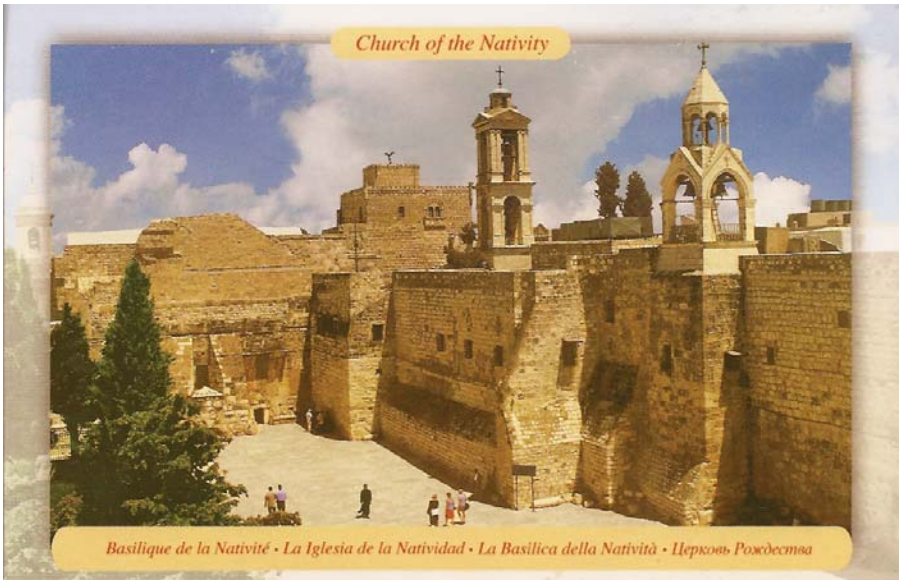
Por la tarde, después de comer, salimos en dirección a Belén, pasando primero por el pueblecito llamado **Bet Sahur** (la casa de los vigías), en su mayoría cristiano, conocido por sus habitantes con el nombre **"Villa o Campo de los Pastores"**.

Este es el lugar donde se guardaban los rebaños y donde, según la tradición, el Ángel anunció a los pastores el nacimiento del Hijo de Dios. Existen dos Santuarios en aquel lugar, que distan entre sí 500 metros, uno de los cuales, el Santuario del "Gloria in excelsis Deo" pertenece a la Custodia de Tierra Santa y fue construido por A. Barluzzi sobre las rocas que dominan unas ruinas monacales antiguas. El muro, de piedra gris, semeja una tienda de pastores y la luz cenital recuerda la celeste claridad que deslumbró a los pastores y, en el interior, diez pilastras sostienen una bóveda de ventanas redondas. En este lugar, el Padre Santiago ofició la Santa Misa para el Grupo A las 3 de la tarde y el Padre Francisco, un poco más tarde, para el Grupo B.

Finalizada esta visita, nos dirigimos a Belén, que se encuentra a tres km de distancia.

Actualmente, **Belén** es una población de cerca de 40.000 habitantes de los que, una cuarta parte son cristianos y, de ella, la mitad católicos.

El principal monumento de Belén es la **Basílica de la Natividad,** que conmemora el lugar del nacimiento del Hijo de Dios. La primera Basílica que se construyó fue la de Constantino, consagrada en el año 339, que fue gravemente dañada en las revueltas de los samaritanos, en el año 529. "El emperador Justiniano ordenó derruir la iglesia de Belén, que era pequeña y reedificarla de nuevo con igual esplendor, tamaño y belleza, de modo que ninguna otra –ni siquiera en la Ciudad Santa– pudiera aventajarla" (Eutiquio de Alejandría – siglo IX). Esta es la Basílica que sigue en pie en nuestros días, salvándose milagrosamente en las invasiones de persas y musulmanes. En los siglos XI y XII, los cruzados se ocuparon de la defensa y reparación de la Basílica. Los franciscanos llegan a Belén en 1347. Tras diferentes vicisitudes, en las que se



alternan entre unos y otros la propiedad de los diferentes lugares, se llega a la firma de un "Status Quo" en el Siglo XIX que pretende restablecer el orden. Las actuales relaciones entre latinos, griegos y armenios son hoy relativamente normales y los espacios, derechos y funciones se ajustan al "Status Quo". Los griegos ortodoxos son propietarios de toda la Basílica excepto un pequeño rincón de los armenios ortodoxos y la Gruta del Nacimiento es compartida por los griegos (el Altar) y los latinos (el resto).

La Basílica consta de 5 naves separadas por 4 hileras de columnas. En la nave central, las columnas soportan muros de 9 metros de altura, que conservan parte de la primitiva decoración. Queda una antigua fuente bautismal, octogonal, de piedra rosada, que estaba en el altar mayor y que los cruzados trasladaron a una nave lateral. El retablo del altar mayor, de madera tallada y tres cuerpos, es del siglo XVIII; a ambos lados está el coro griego y, en el trascoro, el altar cae encima de la Gruta del Nacimiento, que se encuentra 4 metros más baja.

La Gruta del Nacimiento tiene un altar griego, con una estrella que tiene grabada la inscripción "Aquí de la Virgen María nació Jesucristo" y, en un hueco de la roca, está la pequeña gruta de los Reyes Magos y el banco de piedra del pesebre. A través de esta Gruta, se accede a otras grutas, la de los Santos Inocentes y la de San Jerónimo, en la que este santo realizó la versión completa de la Biblia, traduciéndola del griego al latín (la Vulgata).

Pegado a la Basílica de la Natividad se encuentra un bellísimo claustro de la época cruzada con una estatua de San Jerónimo en su centro y, a continuación, **la Iglesia de Santa Catalina**, construida en la Edad Media y dedicada a la mártir de Alejandría. Hoy es la Iglesia parroquial de la comunidad católica de Belén y esta regentada por los Padres franciscanos y desde ella se televisa para el mundo entero la misa solemne de la Vigilia de Navidad.

4.3. – Jerusalén: Visita al Huerto de Getsemaní, Monte de los Olivos y Monte Sión

4.3.1. – El Huerto de Getsemaní

El lunes 24 de Mayo, comenzamos nuestro recorrido con la visita al **Huerto de Getsemaní** y a la **Basílica de la Agonía**, ambos propiedad de la Custodia de Tierra Santa.

Iniciamos la visita por el huerto donde pudimos contemplar los impresionantes olivos milenarios, algunos de los cuales (al parecer son cinco) ya existían en tiempos de Jesús.

En el lugar del huerto donde oró en la noche del Jueves Santo se edificó en el siglo IV una iglesia de tres naves y tres ábsides, al parecer muy bonita, que se destruyó en un incendio. Los cruzados construyeron otra iglesia en el mismo lugar, pero la conquista de Jerusalén por Saladino trajo también la ruina de ésta. La iglesia actual fue construida por A. Barluzzi entre 1922 y 1924, siguiendo la orientación y planta de la iglesia bizantina. En el exterior sobresale el pórtico, de cara al Cedrón, con tres arcos sostenidos por pilastras flanqueadas por columnas.

En el interior, seis esbeltas columnas separan la nave central de las dos laterales. Delante, dentro del presbiterio, esta la **Roca de la Agonía**. El gran mosaico del ábside representa la agonía del Señor en el huerto, mientras que en los laterales aparecen representadas las escenas del Beso de Judas, a la izquierda y el momento en que Jesús, dirigiéndose a los que vienen a prenderle, pronuncia las palabras "Yo soy", en la nave de la derecha.

En un lugar próximo, visitamos el Convento de San Esteban, dedicado al protomártir del cristianismo, y la Gruta de la Traición o del Prendimiento.

4.3.2. – El Monte de los Olivos

A continuación, subimos a la cima del Monte de los Olivos desde donde se contempla una vista magnífica de la ciudad y fuimos descendiendo, visitando los diferentes santuarios construidos en la ladera del Monte.

Comenzamos con la visita al lugar de la **Ascensión del Señor**. En realidad, no se sabe el sitio exacto de la Ascensión que, según el Evangelio de San Lucas, debió encontrarse en el Monte de los Olivos, distante de Jerusalén "lo que se permite caminar en sábado" (unos dos mil metros). El resto es la tradición que ha llegado a nuestros días. Inicialmente existió un santuario bizantino, de finales del siglo IV, que fue sustituido en el siglo XII por los cruzados, por un templo octogonal del que restan el templete central y las bases del cinturón poligonal que lo rodeaba. En el año 1188, Saladino vendió las tierras del Monte de los Olivos y el templete cruzado fue transformado en mezquita, cerrando las arcadas. La vulgar cúpula es obra musulmana posterior.

En la actualidad se permite a los cristianos de los diferentes ritos, celebrar en el recinto en la fiesta de la Ascensión, los franciscanos celebran la Eucaristía en el interior y las otras comunidades en el patio exterior y en fechas diferentes.

Una gruta del Monte de los Olivos, denominada posteriormente **"La gruta de las enseñanzas"**, refugio y cátedra de Jesús, tuvo tal resonancia en la tradición primitiva de la comunidad cristiana de Jerusalén que llegó a Constantino, cuya madre santa Elena hizo construir una Basílica sobre ella, que se denominó la **"Eleona"** (del olivar). La iglesia fue destruida por los persas en el año 614 y la gruta quedó enterrada entre los escombros. En 1856, la princesa de la Tour d¨Auvergne compró los terrenos de la antigua "Eleona"y construyó un monasterio, claustro y capilla del Carmelo. En 1911, gracias a las excavaciones arqueológicas, se descubre la gruta, que se restauró, sin que recobrara su traza primitiva. La reconstrucción del Carmelo se reanudó en 1933 y sus últimos trabajos de restauración se hicieron en 1986.Este Carmelo ha tomado el nombre del **Pater Noster** y en los muros claustrales y la basílica se contemplan 80 versiones del Padrenuestro en otras tantas lenguas.

Tras la visita al Pater Noster paseamos hasta la pequeña capilla franciscana del **"Dominus flevit"** que recuerda el lugar donde Jesús lloró por la ciudad de Jerusalén. No se conoce a ciencia cierta el lugar donde ocurrió este hecho pero se sabe que en el siglo XII había una capilla al norte de la capilla franciscana, pero que en el siglo XIV estaba ya en ruinas y sobre ella los turcos construyeron una mezquita en honor a Jesucristo, que también ha desaparecido. La iglesia actual fue construida por el arquitecto Barluzzi cerca del ligar primitivo, en el solar de un antiguo monasterio bizantino. Es de destacar la ventana – retablo abierta detrás del altar desde donde la vista de Jerusalén es realmente magnífica.

4.3.3. – El Monte Sión

Tras el almuerzo hicimos la visita del **Monte Sión Cristiano**, situado en extramuros del Barrio Armenio, comenzando por el **Santuario de San Pedro "en Galicanto"**, que recuerda el lugar en el que San Pedro negó 3 veces al Señor, por lo que se deduce la creencia que en aquel lugar estaba la casa de Caifás, Sumo Sacerdote aquel año. A causa de la fuerte inclinación del terreno, el Santuario está dispuesto en tres niveles: El superior, donde se encuentra la Iglesia de estilo bizantino, el intermedio, donde está la Cripta, de las mismas dimensiones que la Iglesia y el inferior es un espacio destinado a cárcel almacén y establo, en diferentes ocasiones. Existe la duda de si este lugar es venerado por haber servido de cárcel de Jesús la noche de su prendimiento o bien por considerarlo el refugio de Pedro para llorar u pecado.

Visitamos a continuación el **Cenáculo**, en cuyo piso alto se encuentra una sala amplia donde tuvo lugar la **Última Cena** de Jesús con sus discípulos y donde tuvieron lugar dos de las apariciones de Jesús resucitado y donde los discípulos recibieron el Espíritu el día de Pentecostés La sala gótica actual data del siglo XIV, reconstruida por los cruzados y restaurada por los franciscanos, consta de una pieza grande y dos estancias menores, denominadas **Cenáculo y Capillas del Espíritu Santo y de Santo Tomás**. La sala del Cenáculo es amplia y abovedada, en forma de comedor, con dos columnas centrales que sostienen la nervadura ojival. La sala baja contiene la llamada **Tumba de David**.

Pasamos a continuación a visitar la **Basílica de la Dormición**, que se encuentra igualmente en el Monte Sión, próxima al Cenáculo. Es un lugar conmemorativo y la Iglesia sólo pretende recordar y celebrar el tránsito de la Virgen de este mundo al otro. La tradición señala que en ese lugar vivió María hasta su muerte y que posiblemente viviera en el mismo edificio del Cenáculo. La primitiva comunidad cristiana de Jerusalén, en el siglo IV,

construyó una gran Basílica, llamada "La Santa Sión". Esta Basílica fue destruida por los partos, edificándose una nueva Basílica por los cruzados, que también fue destruida, en este caso, por los musulmanes En ese mismo lugar, en 1910 se construyó la actual Iglesia de la Dormición, que es de estilo románico – bizantino y es una de las más bonitas de Tierra Santa. Es de planta circular, terminando en una cúpula decorada con mosaico. Un ábside saliente enmarca el presbiterio, dominado por una preciosa composición en mosaico sobre fondo dorado, que representa a la Virgen con el Niño. Por el lado izquierdo de la rotonda se desciende a la cripta, en cuyo centro se encuentra una estatua yacente de la Virgen protegida por una barandilla y seis columnas que soportan una pequeña cúpula decorada con mosaico.

4.3.4. – El Barrio judío y el Muro del Llanto o de las Lamentaciones

Finalizadas estas visitas del Monte de Sión, entramos en la Ciudad Vieja por la puerta del mismo nombre e hicimos un pequeño recorrido por el Barrio judío, visitando el **Cardo Máximo**, que es la arteria principal de esa zona y, continuando, llegamos al **Muro del Llanto o de las Lamentaciones**, que visitamos, los hombres por una parte y las mujeres por otra. Este Muro es una de las reliquias que queda del Templo de Herodes que, aunque fue arrasado, sobrevivieron los dos gigantescos muros del Oeste y del Sur. El muro del Oeste es donde se acercan los judíos a rezar, en especial los piadosos *hassidim* que rezan de cara al muro, apoyando la cabeza en las piedras y balanceando el cuerpo para que participe en la plegaria y los hebreos más rígidos cubren su cabeza con el *kipá,* la espalda con el *talit* blanco de franjas azules y se atan las *filacterias* en recuerdo del mandato de la ley. La explanada acoge a millares de devotos que, especialmente el *shabbat* y los días de fiesta, la llenan con reuniones y funciones rituales. El espacio es sinagoga al aire libre, con separación para hombres y mujeres, existiendo una verja que lo aisla del resto de la plaza.

Tras este recorrido, regresamos a nuestro alojamiento para la cena.

4.4. – Jerusalén: Ain Karem y Emaús

4.4.1. – Ain Karem

El martes 25, tras el desayuno, nos trasladamos al pueblecito de **Ain Karem**, situado a unos 6 Km. de la Puerta de Jaffa, donde la tradición ha venido recordando dos hechos relatados en el Evangelio de San Lucas: la Visitación de María a su prima Isabel y el Nacimiento de Juan Bautista.

El **Santuario de la Visitación**, atendido por los franciscanos, se encuentra al final de una empinada cuesta y se entra en un patio, a través de una artística verja, cuyo muro de la derecha está materialmente cubierto por el "*Magnificat"*, escrito en varios idiomas.

En este lugar hay dos iglesias superpuestas, obra del arquitecto A.Barluzzi. Desde el patio se entra directamente en la capilla inferior o cripta, detrás de un pórtico oriental. Los frescos de las paredes representan el encuentro de María e Isabel, Zacarías ofreciendo el incienso en el Templo e Isabel protegiendo a su hijo de la muerte decretada por Herodes. A la izquierda de la entrada hay una escalera que conduce a la iglesia superior, construida sobre los cimientos de una iglesia cruzada. Los frescos del muro representan diferentes mo-

tivos relativos a la Virgen. En el jardín hay una espectacular escultura de San Zacarías vestido de Sumo Sacerdote, obra de Fray Francisco Fernández, franciscano residente en el Santuario.

En el **Santuario de San Juan Bautista** donde se venera su nacimiento, la iglesia está precedida de un amplio patio con placas de cerámica en las que se puede leer en varios idiomas el canto del *Benedictus* y está construida en el lugar tradicional de la casa de Zacarías e Isabel, padres de Juan Bautista. Fue levantada por los cruzados sobre los restos de una primitiva iglesia bizantina y restaurada por los franciscanos en 1675. Perteneció a España hasta 1980, año en que se cedió a la Santa Sede.

La iglesia es de tres naves y cúpula en el crucero. En la capilla situada al fondo de la nave norte hay una gruta que se cree fue parte de la casa de Zacarías e Isabel. Debajo del altar puede leerse una inscripción latina, que traducida, dice así:*"Aquí nació el Precursor del Señor"*.

Tras estas visitas, y de regreso a nuestra residencia para el almuerzo, hicimos un recorrido por la Ciudad Nueva de Jerusalén, pasando junto al **Parlamento** (Knesset) y visitando el **Santuario del Libro**, donde se hallan los manuscritos del Mar Muerto y contemplando la espléndida **Maqueta de la Jerusalén de los tiempos de Cristo.**

4.4.2. – Emaús

Después de comer, nos dirigimos en nuestro autobús a la población de **Emaús**, donde se recuerda el episodio evangélico de Cleofás y Simeón, padre e hijo y "parientes de Jesús",que volvieron de Jerusalén, al atardecer del domingo de Pascua, en compañía del propio Jesús, al que no reconocieron hasta la hora de la cena,"al partir el pan".La Basílica actual, edificada en 1901 sobre el trazado y restos de una iglesia del siglo XII, encierra dentro de sus muros restos de la vivienda antigua (la tradicional Casa de Cleofás). El ábside central de la iglesia sostiene una talla del momento en que Jesús se da a conocer. San Cleofás y San Simeón son los titulares de los altares laterales. Es de interés la colección de vidrieras y cuadros que ilustran el evangelio de Emaús, así como la fachada exterior del templo donde se muestra la escena de la invitación de los discípulos al Viandante a pernoctar en su casa. Detrás de la iglesia se encuentra el convento franciscano actual.

5. – Visita al Convento franciscano de San Salvador

A la llegada de Emaús, fuimos al Convento de San Salvador, Centro de la Custodia de Tierra Santa, donde nos recibió el Padre Artemio Vítores, Vicario Custodiale (Vice-Custodio), que, después de hacernos un simpático examen sobre los lugares visitados en Tierra Santa, nos explicó detenidamente la difícil situación por la que atraviesan en estos momentos los cristianos en Palestina y los esfuerzos que hay que hacer entre todos para mantener su presencia en Palestina, animándonos a colaborar en esta tarea.

6. – Regreso a casa

Al día siguiente **miércoles 26 de Mayo**, finalizadas todas las visitas de la Peregrinación, el Grupo B marchó de madrugada al Aeropuerto de Ben Gurión, para salir en el vuelo de El Al para Madrid a las ocho de la mañana y el grupo A tuvo esa mañana libre para actividades personales y, tras el almuerzo en Jerusalén, se dirigió al aeropuerto anterior para tomar el vuelo de Iberia, rumbo a Madrid, a primeras horas de la tarde.

Llegada a Barajas y, con ello, fin de esta inolvidable Peregrinación.

7. – Agradecimiento

Como colofón de esta crónica, el Cronista quiere expresar, en nombre de ambos grupos, nuestro más profundo agradecimiento a los Padres Franciscanos, organizadores de esta Peregrinación **:** al Padre Teodoro López, Director del Centro de Tierra Santa en Madrid, que nos dio las máximas facilidades en la organización del viaje, al Padre Artemio Vítores, Vicario de la Custodia, que amablemente nos recibió en Jerusalén y, de una manera muy especial, a nuestros guías, Padre Santiago Cepeda y Padre Francisco Irizar, que, además de ser unos extraordinarios guías turístico-culturales, fueron sobre todo unos magníficos guías espirituales, que supieron trasmitirnos toda la carga de espiritualidad que se respira en los Santos Lugares visitados por nuestro Señor, resaltando en cada sitio el mensaje evangélico adecuado.

A todos, **PAZ Y BIEN.**

Madrid, Mayo de 2010

Septiembre de 1960

Este número se abre con tres artículos técnicos titulados:

– "Problemas referentes al escatillonado de cubas y envolventes de los reactores nucleares" realizado por G. Bourceau, Ingeniero Jefe de Bureau Veritas. Este artículo posee un completo estudio de la carga con sus presiones internas, sus esfuerzos térmicos y su gradiente térmico cíclico. Otros apartados que podemos observar en el artículo son las dedicadas a las fuerzas locales y concentraciones de esfuerzos, las cargas cíclicas y las cargas excepcionales. A continuación se realiza el estudio de los materiales y las influencias de estos ante las soldaduras, su resistencia y sus choques. Finalmente se realiza un resumen que detalla como efectuar el cálculo de los elementos.

– "Manguerotes de ventilación" realizado por Alberto Pérez Álvarez, I.N.Tras una breve introducción, el artículo detalla la normalización, el procedimiento, el coste de las matrices, las economías obtenidas y un breve resumen de la fabricación de estos elementos.

– "Un análisis sobre averías producidas en ejes de cola" realizado por H.N. Pemberton y G. P. Smedley. Este artículo comienza con una introducción y un detalle de los métodos de análisis en buques de una hélice y de varias hélices. A continuación, da paso a una discusión donde se muestran los puntos que hay que observar según los casos en los que nos encontremos. Finalmente, se realizan una serie de conclusiones de los datos mostrados.

Información del extranjero

En esta sección encontramos las siguientes noticias:

– Manguera libre de torsión. En este artículo se menciona la creación de una manguera que no se retuerce bajo presión. Además se muestra la normativa de la época referente a las mangueras de socorro rápido.

– Entrega del petrolero *Aratu*. Este petrolero fue el segundo de una serie de seis buques que se detallaban en el número anterior de la época. Su motor principal fue un motor Diesel Burmeister & Wain de dos tiempos sobrealimentado de tipo 750-VTBF-110, con 7 cilindros con cruceta, 500 milímetros de diámetro y 1.100 milímetros de carrera, con una potencia normal de 3.560 BHP a 132 rpm.

– Entrega del carguero *Vingaren*. Este carguero fue entregado por Götaverker a la Rederiaktiebolaget Transatlantic de Gotemburgo. El buque poseía una eslora total de 142,5 m, una manga de trazado de 19,8 m, un puntal de trazado hasta cubierta shelter de 11,9 m y un calado de francobordo de verano de 7,2 m. El motor principal era de tipo Götaverken 760/1.500, de 7 cilindros con una potencia de 8.000 IHP a 112 rpm capaz de quemar aceite pesado.

– Asamblea Anual del Instituto Internacional de la soldadura. La Sociedad Americana de Soldadura se encargó de organizar la Asamblea Anual de 1961, a la cual seguirían la Reunión Anual y la Exposición de Soldadura de la AWS.

– Revestimientos para materiales refractarios. Una entidad británica lanzó al mercado una serie de revestimientos para la protección de los ladrillos refractarios de calderas y hornos compuestos por zirconio y resistente a temperaturas de hasta 1.925° C. Esta capa evita las grietas en los ladrillos que protege evitando el escape de gases.

– Ultimas entregas francesas. En Francia se producen las entregas del petrolero *Rigel* de 47.835 tpm, del petrolero *Loire* de 33.530 tpm, del mineralero *Oppelia* de 16.700 tpm, del carguero rápido *Vosges* de 9.300 tpm, del carguero frigorífico *Hébe* de 6.650 m^3, del carguero *Notre Dame d'Afrique* de 3.500 tpm y del buque destinado al transporte de ganado *Lago General Carrera*.

– Larga travesía de una embarcación sustentada por perfiles. El acuaplano *Shellfoil* recorre 1.250 millas en cuarenta horas y treinta minutos al trasladarse de Oslo a Hammerfest, con un gran éxito.

– Reparación de motores en Río de Janeiro. Se realizan una serie de reparaciones en motores contando con el asesoramiento de MAN en los Astilleros Lahmeyer.

– Buque de 1.500 t transportado por tren. El año anterior se produce la construcción de la motonave *Victoria* por los Astilleros Yarrow & Co. Ltd. La embarcación posee una eslora de 79,24 m, una manga de 12,19 m y un desplazamiento de 1.500 t. Su propulsión se realiza mediante dos motores de 10 cilindros que le proporcionan una velocidad de 13,25 nudos.

– Grúa gigantesca de 100 toneladas. La mayor grúa del mundo fue instalada en un astillero de Birkenhead y era capaz de izar una carga máxima de 100 t con un radio de giro de 37 m. Esta grúa supuso un coste de 200.000 libras esterlinas.

– Noruega se interesa por la construcción de buques para el transporte de gases condensados. El armador noruego O. Lorentzen encargó el proyecto de un buque destinado al transporte de gas condensado. Este buque de 9.000 tpm posee 4 cisternas de 14 m de diámetro en cada una de ellas y será destinado a transportar gas desde Argelia por lo que se han tomado una serie de precauciones debidos a los riesgos que producen las altas temperaturas.

– Piensan poner un sputnik a flote. La nueva embarcación sustentada por perfiles recibi-

rá el nombre de *Sputnik* y será capaz de transportar 300 pasajeros a una velocidad de 60 nudos.

– Programa de la North East Cosat Institution of engineers and shibuilders. En este número se edita el programa de la sesión 77 de esta sociedad.

– Un procedimiento revolucionario en la pintura con pistola. Se elabora un nuevo procedimiento de pintura con pistola electrostática, denominado Nesag Sprayton, con el fin de que no se produzcan aglomeraciones y pérdidas de hasta el 60% de pintura.

Información nacional

– Entrega a la marina de guerra de la corbeta *Villa de Bilbao*. La empresa nacional Bazán realiza la entrega a la Marina de Guerra española, de la quinta unidad de este tipo de corbetas. El desplazamiento de este buque era de 1.022 t y su dotación de 132 hombres.

– Botadura del *Galdacano*. La botadura de este buque se produce en los astilleros Corcho para la Compañía Auxiliar de Transportes Marítimos. Este buque poseía una eslora total de 61,30 m, una manga de 10,30 m, un puntal de 4,50 m, un desplazamiento de 1.308 t y un calado de 3,75 m. Su velocidad de servicio era de 11 nudos.

– Pruebas oficiales de los pesqueros *Masso Treinta y Cuatro* y *Masso Treinta y Cinco*. Estos buques, construidos en la factoría Hijos de J. Barreras obtuvieron unas velocidades medias de 11,51 nudos y 11,56 nudos. Los buques pertenecían a la serie Superstandard 35 Barreras.

– Pruebas del pesquero *Pevisa Ocho*. Tras las pruebas de mar, la velocidad media obtenida, en condición de lastre, de este pesquero es de 10,47 nudos. Este buque pertenecía a la serie Standard 29 Barreras.

– Normalización española. Se publican las Propuestas UNE referentes a la temperatura de referencias para herramientas de medir y piezas en general; a las pruebas de calentamiento aplicable a las emulsiones asfálticas que se emplean para la construcción "in situ" de los recubrimientos protectores de las cubiertas; a la relación entre los tamices de la serie UNE 7.050 y de varias series extranjeras, a los reactivos de análisis, aleaciones madre de aluminio, pinturas y barnices ensayo de plegado y resistencia al gas de los barnices.

– Curso de Soldadura. El Instituto de la Soldadura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas convocó el XVII Curso superior de especialización en Soldadura para Ingenieros y Doctores o Licenciados en Ciencias para Peritos Industriales y Ayudantes de Ingeniero en general. El curso teórico-práctico tubo una duración de noviembre de 1960 a marzo de 1961.

Información legislativa

– Presidencia del Gobierno. Se publica el Decreto 1662/1960 de 10 de agosto, de emisión de doscientos millones de pesetas en obligaciones INI-Astilleros de Cádiz, canjeables por acciones ordinarias.

– Ministerio de Educación Nacional. Se publica la Resolución de la Escuela Técnica de Ingenieros Navales pro la que se convoca concurso para la provisión de la plaza de Profesor encargado de Física del Curso de Iniciación de la Escuela Superior de Ingenieros Navales. Se publica la Orden de 3 de agosto de 1960 por la que se clasifica como Centro no oficial autorizado de Formación Profesional Industrial la escuela de aprendices de Unión Naval de Levante, S.A. de Valencia, ene l grado de aprendizaje para las Ramas del Metal, de Electricidad y de la Madera.

PUBLICACIONES

El navío *Asia*. El seno mexicano

Autor: Luis Delgado Bañón; Primera edición; 444 páginas; ISBN 978-84-7486-212-6.

La Editorial Noray ha realizado la publicación, dentro de su colección "Una saga marinera" de la obra "El navío *Asia*. El seno mexicano".

Esta obra narra como en España se viven los últimos momentos de la Guerra de la Independencia. Próximos al regreso de Fernando VII, no se acaban los problemas nacionales, al recrudecerse los movimientos independentistas en nuestras provincias americanas. La Real Armada se encuentra en sus mínimas fuerzas marinas y con escasos hombres debe afrontar una labor ingente, transportando tropas y pertrechos a los escenarios amenazados, separados por miles de millas. Además se debe afrontar una serie de situaciones de combate contra rebeldes y corsarios, con dotaciones mermadas de forma notable.

El personaje de la obra, el brigadier Santiago Leñanza, que se encuentra al mando de un navío llamado *Asia* y realiza operaciones de apoyo a las fuerzas del Ejército por toda la costa mexicana.

Con las dotaciones al mínimo, sufrirá todo tipo de situaciones de mar y guerra, algunas de extrema dificultad en las que existirá la posibilidad de perder el buque. También en su vida familiar padece situaciones de máximo rigor, con terribles decisiones a tomar.

El autor de esta obra es el capitán de navío y escritor, Luis Delgado Bañón, autor de numerosos ensayos históricos y de más de veinte novelas. En la actualidad es director del Museo Naval de Cartagena.

Entre las obras publicadas por este autor podemos destacar una serie de novelas que ya se encuentran analizadas en nuestra revista, como son La fragata *Andorinha*, El cañonero *Estrago*, La corbeta *Mosca*, La fragata *Proserpina*, El bergantín *Penélope* y La galera *Santa Bárbara*, entre otros.

Estudio de aplicación de la canalización eléctrica prefabricada en buques mercantes

David Rueda Roca (Ingeniero Industrial)
Marcos Santiago Rico (Ingeniero Industrial)

ÍNDICE

1.- Introducción
- 1.1.- Descripción general
- 1.2.- Principales componentes
  - 1.2.1.- Tramos rectos
  - 1.2.2.- Cambios de dirección y cambios de plano
  - 1.2.3.- Terminales de alimentación para cuadros eléctricos y transformadores
- 1.3.- Fabricantes
- 1.4.- Estudios comparativos de la NATO entre cables y CEP [4]

2.- Aplicación de las CEP en buques
- 2.1.- Sistema de control de averías (damage control) en buques de guerra
- 2.2.- Otros aspectos a tener en cuenta de la CEP
  - 2.2.1.- No compatibilidad entre diferentes fabricantes
  - 2.2.2.- Barras de cobre versus barras de aluminio
  - 2.2.3.- Juntas de expansión
  - 2.2.4.- Consideraciones de la temperatura
  - 2.2.5.- Incendios
  - 2.2.6.- Campos electromagnéticos (Electro Magnetic Field)
  - 2.2.7.- Reducción de las pérdidas en la conducción eléctrica
- 2.3.- La CEP y su aplicación a las construcciones navales

3.- Conclusiones

4.- Recomendaciones

5.- Caso particular - Instalación eléctrica del buque cementero B-371 "Cristina Masaveu" (P-1572)
- 5.1.- Introducción
  - 5.1.1.- Tensión nominal de los generadores de cola
  - 5.1.2.- Estudio del cableado entre los alternadores de cola y el cuadro principal (MSB)
    - *5.1.2.1.- Disposición de cables unipolares en bandeja*
    - *5.1.2.2.- Disposición de cables eléctricos en el pasante*
- 5.2.- Comparativa entre canalización clásica y CEP para el buque cementero B-371
  - 5.2.1.- Comparativa de pesos entre ambas soluciones, para los generadores de cola
    - *5.2.1.1.- CEP*
    - *5.2.1.2.- Cableado tradicional*
- 5.3.- Estudio económico de ambas alternativas23
  - 5.3.1.- Opción 1 - Canalización clásica
    - *5.3.1.1.- Coste material*
    - *5.3.1.2.- Coste de mano de Obra*
    - *5.3.1.3.- Presupuesto general canalización cableada*
  - 5.3.2.- Opción 2 - Canalización eléctrica prefabricada (CEP)
    - *5.3.2.1.- Oferta material realizada por Schneider Electric*
    - *5.3.2.2.- Coste mano de obra*
    - *5.3.2.3.- Presupuesto general*
- 5.4.- Conclusión

6.- Acrónimos

7.- Bibliografía

1.- Introducción

La Canalización Eléctrica Prefabricada (con su acrónimo C.E.P.), o en sus diferentes denominaciones comerciales (*Canalis*, Busbar *Trunking Systems (BTS)*, *Powerbus*, etc.), no es un producto de reciente creación, ya que desde antes de los años 40 del siglo XX se utilizaba en *USA* en las instalaciones eléctricas terrestres. En España, aún actualmente, su uso es relativamente infrecuente en las instalaciones eléctricas, restringiéndose su empleo a su utilización como blindobarras entre cuadros principales y transformadores (tramos rectos generalmente dentro de centros de transformación), así como en distribuciones de alumbrado y tomas de baja tensión en almacenes y grandes superficies comerciales.

La CEP es una alternativa al método tradicional de transporte de la energía eléctrica dentro de instalaciones industriales, civiles, navales, etc. El cableado tradicional, con conductor generalmente de cobre y soportado en algún tipo de canalización mecánica, es el método implantado con mayor frecuencia en las instalaciones eléctricas.

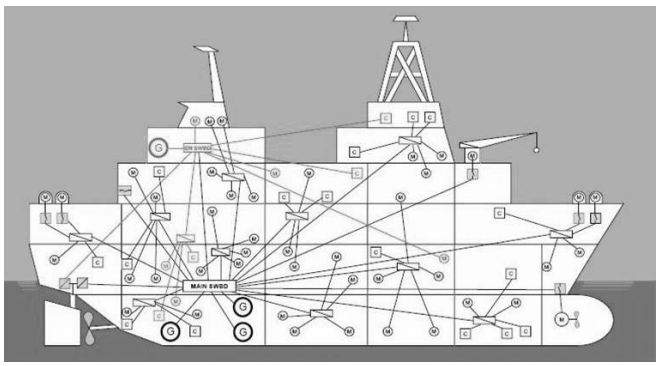


Figura 1: Inst. eléctrica tradicional (solución cableada) [5]

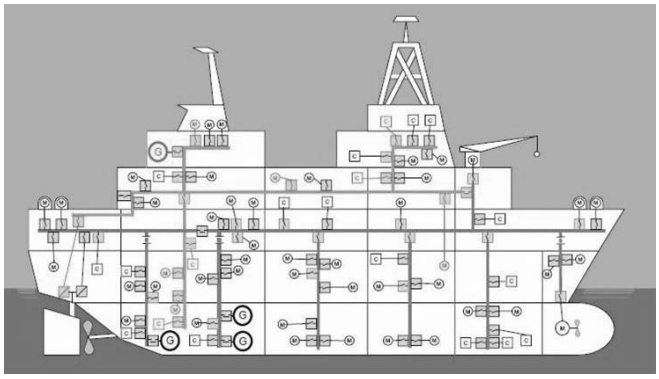


Figura 2: Instalación eléctrica con CEP [5]

La CEP es un sistema de conducción eléctrica basado en módulos prefabricados que se interconectan entre sí, dando lugar a diferentes geometrías según los requerimientos de cada tipo de instalación. Para su mejor comprensión, se podría hacer un símil con un puzzle, donde todas las piezas, previamente diseñadas y con las dimensiones adecuadas, se encajan entre sí, comunicando las fuentes eléctricas generadoras con las consumidoras.

Este estudio indaga sobre la posibilidad de utilización de las CEP con el fin de poder realizar la distribución de la potencia eléctrica en los buques convencionales. La utilización de cables para proporcionar alimentación eléctrica a consumidores en los sistemas de distribución eléctrica en buques está muy estudiada, calculada y normalizada, considerando siempre la minimización de los posibles problemas derivados de los incendios, como son bajas emisiones de humos, alta resistencia química, resistencia al impacto de objetos contra el cable y resistencia a las condiciones ambientales adversas presentes en un buque. Por otro lado, tal y como se ha mencionado anteriormente, la utilización de CEP ha sido probada en las aplicaciones industriales durante décadas. El propósito esencial de la utilización de CEP de baja tensión (LV) es distribuir relativamente gran cantidad de cargas (desde 120V hasta 600V) en puntos determinados donde las cargas individuales puedan ser conectadas a las CEP. La utilización de CEP en buques tiene el mismo propósito que en las aplicaciones industriales. Sin embargo, en un buque el entorno es mucho más restringido (espacios más confinados) que en una amplia zona diáfana de una fábrica (entorno industrial).

1.1.- Descripción general

Los diferentes tipos y configuraciones de la CEP varían en función de los distintos fabricantes, pero normalmente incluyen en su inventario elementos como el interruptor automático, los sistemas de conexión, la protección estanca al agua y al polvo, el *trolley*, las cajas de conexión de cables, las esquinas horizontales y verticales, etc. Las CEP están diseñadas para posibilitar una eficiente transmisión de potencia eléctrica punto a punto, ejecutándose la conexión a las CEP mediante enchufes o tomas y utilizando interruptores convencionales, que conexionan, cortan o protegen. Las diferentes combinaciones de conexionados de un mismo fabricante mejoran la flexibilidad de la aplicación de las CEP en las instalaciones, pero hay que insistir en que la existencia o no de componentes concretos es función del fabricante seleccionado.

Las CEP de alimentación y conexionado están disponibles para aplicaciones de corriente alterna AC y continua DC, con un rango variable de amperaje que también depende del fabricante, con o sin conductor de neutro, que debe de ser o no puesto a tierra, según las circunstancias y exigencias de la instalación. También, el conductor de neutro del CEP puede ser dimensionado al 50%, 100%, o 200% del tamaño de los conductores de línea. Las conexiones de los interruptores automáticos, fusibles, y del resto de interruptores también pueden obtenerse con un rango de amperaje variado. De todos modos, no todos los fabricantes disponen del mismo rango de amperaje en sus configuraciones de barras y conexiones.

La CEP, por lo general, está protegida por una envolvente metálica de chapa galvanizada prelacada, que garantiza la protección y la resistencia mecánica de los conductores dispuestos en el interior.

Los conductores, en forma de barra, que pueden ser de cobre o de aluminio, están recubiertos con una película de poliéster, libre de halógenos, que sirve de aislamiento, proporcionando una tensión de aislamiento de entorno a 1.000 V, aunque puede ser superior, en caso de tratarse de CEP para sistemas de alta tensión.

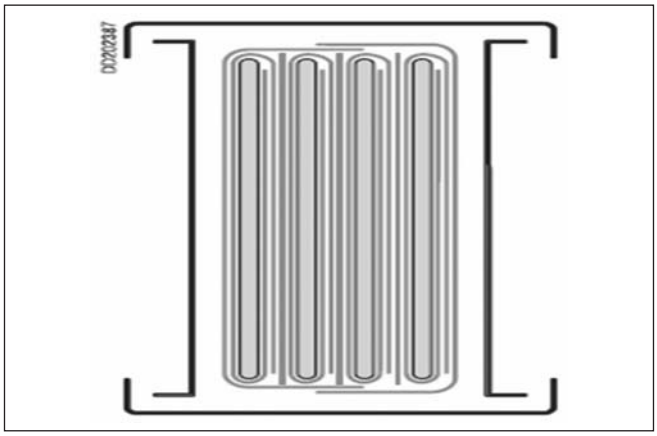


Figura 3: Conductores dentro de envolvente metálica [7]

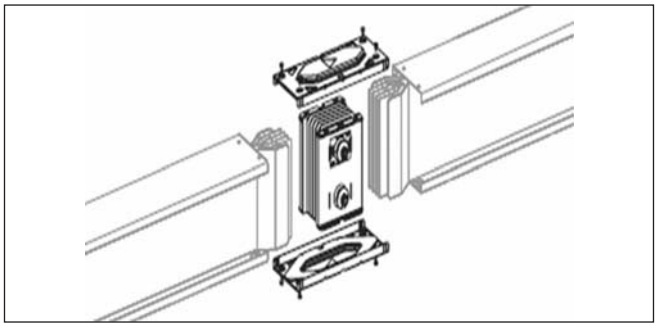


Figura 4: Unión entre dos elementos rectos [7]

La canalización dispone de un grado de protección estándar *IP* (*Ingress Protection Degree*), en función del fabricante, y que generalmente, según requerimientos de la instalación se puede adaptar. Sin embargo, una restricción de utilización de la CEP es su máximo grado IP54, lo que la inhabilita para su instalación en cubiertas exteriores de los buques, ya que allí el grado IP mínimo exigible es IP56.

Por otro lado, la conexión de los elementos entre sí se realiza mediante un dispositivo de unión. Este mecanismo realiza al mismo tiempo la unión eléctrica de los conductores activos y el enlace mecánico entre los dos elementos.

1.2.- Principales componentes

Para la constitución de una línea de canalización eléctrica prefabricada (CEP) son necesarios, en función de la aplicación de que se trate, una serie de elementos, de los cuales, algunos de los principales se recogen a continuación.

1.2.1.- Tramos rectos

Permiten la conducción de la energía en espacios rectos, sin cambios de dirección.

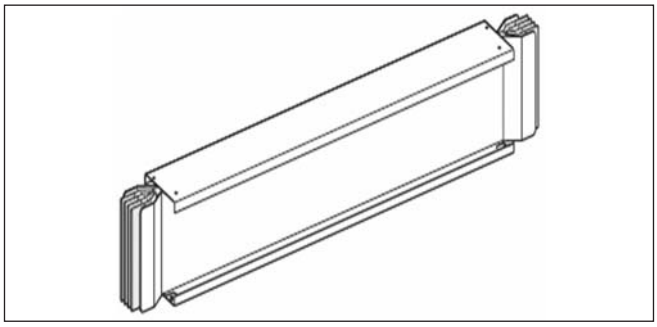


Figura 5: Tramo recto [7]

1.2.2.- Cambios de dirección y cambios de plano

Este tipo de elementos permiten realizar derivaciones en la canalización, cambios de dirección, cambios de plano... Estos elementos en combinación entre sí y con los tramos rectos permiten adaptar la canalización a las diferentes necesidades de trazado que aparezcan en cada proyecto.

Figura 6: Cambios de dirección [7]

1.2.3.- Terminales de alimentación para cuadros eléctricos y transformadores

Permiten la conexión de la canalización con los cuadros eléctricos de la instalación, transformadores, etc.

De la siguiente figura se puede parecer que en toda CEP comercial existe neutro, pero al tener la instalación en buques habitualmente una configuración de neutro aislado (IT), es posible solicitar bajo demanda CEP sin neutro.

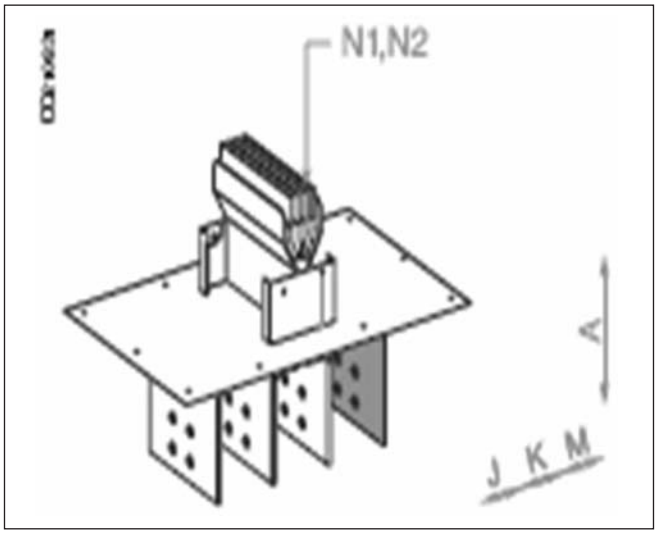


Figura 7: Elemento de conexión rectos [7]

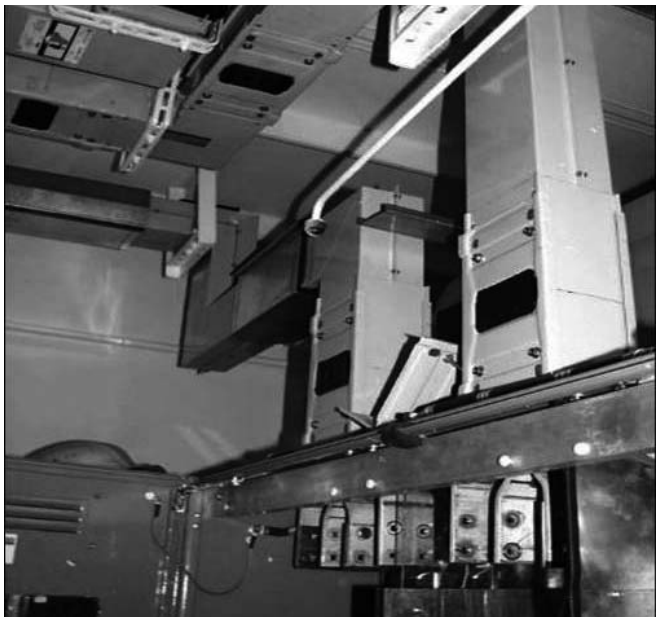


Figura 8: Ejemplo de entrada de CEP a un cuadro eléctrico por la parte superior del mismo [7]

1.3.- Fabricantes

No existen muchos fabricantes de CEP en todo el mundo, pero para este estudio se han considerado tres, que a nivel Europeo tienen referencias en la construcción naval. Estos son Legrand (antigua Zucchini), Schneider Electric y Möller.

1.4.- Estudios comparativos de la NATO entre cables y CEP [4]

La tabla 5.1.2-1 proporciona una comparación de costes y pesos de los cables convencionales de alimentación y de los CEP para una distribución de potencia de 5000 amperios, 60 Hz utilizando una distribución en anillo de 210 metros, referencia *"Electric Warship Technology", NIAG SG/61 Pre-Feasibility Study, NATO.*

Opción	Sistema	Tipo de Interconexión	Peso Total (kg)	Coste Total (Euro)
Cable	AC Ring Bus	Cable	50.000	200.000
CEP	AC Ring Bus	CEP	23.100	185.000

Tabla 1: Datos comparativos de costes y pesos de la NATO [4]

Los datos comparativos de la *NATO* muestran que el sistema de distribución de CEP tiene un 53.8% de reducción en peso y un 7,5% coste menor sobre un bus en anillo convencional utilizando cables convencionales. Estos números comparativos de la *NATO* no están basados en el diseño de un buque real o en datos de instalación y no reflejan el coste total (por ejemplo, en el desarrollo de supervivencia al choque y capacidad, exigibles en buques militares), pero son una comparación relativa en precios y pesos entre los CEP y los cables convencionales.

2.- Aplicación de las CEP en buques

Las CEP horizontales son la aplicación industrial más común y están normalmente sustentadas mediante soportes que están instalados en la parte superior de los locales del buque. En tales aplicaciones, los interruptores automáticos se instalan dentro de una caja o *cofret*, directamente conectados en las CEP para alimentar a las cargas, conectadas a los mismos mediante cables. En tales instalaciones, la situación de un interruptor automático, alejado de la posición cómoda de operación del personal, implica que para su actuación haya que subir y bajar escaleras portátiles, utilizar medios de elevación o utilizar un mecanismo remoto para operar los interruptores automáticos. En un ambiente industrial como puede ser una fábrica diáfana, abrir o cerrar un interruptor automático no supone ningún problema. En cambio, el espacio confinado de un buque es muy diferente al ambiente industrial. Además, a todo esto hay que añadir el propio movimiento del buque, lo que implica dificultades a la hora de poder asegurar que la tripulación sea capaz de responder adecuadamente a la operatividad efectiva en circunstancias de mala mar o gran oleaje.

Por otro lado, las CEP también se utilizan en aplicaciones verticales en edificios y en buques de pasaje para la transmisión de potencia eléctrica entre pisos o cubiertas.

En las aplicaciones industriales, las CEP tienen un coste superior a los cables de alimentación convencionales, pero el coste de instalación es mucho menor, lo que resulta en un ahorro global de los costes. Es muy importante tener en cuenta que el ahorro de los costes en la utilización de CEP se reduzca en tanto se incremente el coste de instalación de las mismas.

Por otra parte, en el procedimiento de instalación de cables convencionales unipolares (no tripolares) se debe de controlar tanto la posición de las distintas fases de cada terna así como la rotación de las ternas de cables a lo largo del tendido, siempre que su instalación no sea en trébol, lo que resulta en una compleja distribución de fases o disposición en mazos para reducir la firma electromagnética (*EMI*) del campo eléctrico alterno. Como se ha descrito anteriormente, las CEP están normalmente construidas en CEP de cobre sólido o aluminio que se instalan en barras rectas dentro de una envolvente metálica y que no están diseñadas para alternar las fases con el fin de cancelar la firma electromagnética (*EMI*). Los cables tripolares (trifásicos) están internamente rotados por el fabricante y no requieren ninguna rotación adicional para reducir la firma electromagnética (*EMI*). La medición del efecto de la firma electromagnética (*EMI*) en las CEP está más allá del alcance de este estudio de mercado, pero sería necesaria su consideración en otros estudios, en caso de distribución de grandes potencias en largas distancias, antes de proceder a la elección de este tipo de materiales de instalación en buques.

Algunos fabricantes de CEP suministran juntas de expansión para asegurar la instalación contra los movimientos de las estructuras de los edificios. Las juntas o uniones posibilitan la absorción de hasta varios centímetros de movimiento y están disponibles para compensar los cambios y variaciones en las dimensiones de los buques en función de su movimiento propio (arrufo y quebranto, etc.) o de la temperatura. Los conductores de las CEP no segregadas, (los tipos más comunes de CEP de baja tensión *(LV = Low Voltage)*), están normalmente aislados para minimizar la posibilidad de que se produzcan cortocircuitos fase-fase y para controlar que se produzcan arcos eléctricos. Hay que reconocer que, estando tendidos los conductores que forman la CEP en paralelo a lo largo de grandes distancias, si se estableciese un arco eléctrico entre los conductores, el arco se dirigiría contra la carga situada al final de la CEP por el campo electromagnético autoinducido. Aunque este tipo de fallo (cortocircuito) es extremadamente raro, especialmente en CEP de baja tensión *(LV)*, cuando ocurra, el propio diseño del conductor aislado localizará el problema y, por lo tanto, reducirá el daño.

2.1.- Sistema de control de averías (*damage control*) en buques de guerra

En el caso de los buques de guerra, uno de los procedimientos de control de averías es disponer de un grupo de cables eléctricos de reserva (o de conductores adicionales) diseñados conforme a la carga y a la distancia (longitud) a ésta, y preparados para ser tendidos entre las diferentes partes previstas de la instalación. Si ocurre una avería o un daño, los cables de respeto podrían ser rápidamente tendidos a las cargas determinadas. Con los cables convencionales esto es relativamente sencillo, ya que los cuadros eléctricos están dentro del alcance del espacio de trabajo habitual de las personas, al estar instalados sobre la cubierta o el mamparo. Las CEP, que están montadas en la parte superior de los locales, son evidentemente más inaccesibles que los cuadros eléctricos y requerirán una planificación adicional para utilizar los cables de respeto necesarios en casos de control de averías del buque.

2.2.- Otros aspectos a tener en cuenta de la CEP

2.2.1.- No compatibilidad entre diferentes fabricantes

Es importante destacar, que la mayoría de los fabricantes de CEP permiten que ésta solamente sea compatible con sus propios interruptores automáticos, aunque algunos fabricantes permiten al cliente utilizar interruptores automáticos elegidos por él mismo, siempre dentro de un rango muy restringido.

Cada fabricante comercial tiene su propio diseño específico de CEP que normalmente no es compatible con otros fabricantes de CEP, resultando que los respetos de los distintos fabricantes no son intercambiables. Por ello, si se selecciona un fabricante específico para la instalación en un buque, éste tendría siempre que utilizar el mismo fabricante para los respetos y para las futuras modificaciones y ampliaciones de la misma. Esto no suele ser un problema, pero podría suponer un riesgo adicional si el fabricante interrumpe la línea de fabricación, o si el buque viaja a una localización alejada donde los respetos del fabricante seleccionado no están inmediatamente disponibles en caso de avería.

Otra desventaja es la necesidad de acudir siempre al mismo suministrador de CEP en caso de avería de alguno de los componentes o en caso de modificación de la instalación. Normalmente, esto tampoco suele ser un problema, porque los fabricantes mantienen la compatibilidad entre sus productos, aunque saquen nuevas líneas y equipos, pero sí limita la posibilidad de un futuro cambio de fabricante de CEP.

2.2.2.- Barras de cobre versus barras de aluminio

El cobre y el aluminio son los dos materiales conductores empleados en la fabricación de cables convencionales, así como en barras conductoras de las CEP. Generalmente, las canalizaciones de cobre son

mejores desde el punto de vista de la conducción eléctrica que las de aluminio. Por otro lado, las canalizaciones de cobre son más pesadas que las de aluminio, pero el volumen de las mismas es menor, para un mismo calibre.

Además, a cierta temperatura el aluminio propaga el fuego, como ocurrió en los casos de los hundimientos de los destructores británicos tipo 42 *HMS Sheffield* y *HMS Coventry* de la marina inglesa en la guerra de las Malvinas, mientras que el cobre no lo propaga.

La elección del material conductor es esencial para determinar el material adicional que se emplea en las juntas de conexión. En una línea de alimentación eléctrica existen una serie de juntas de unión entre elementos, que provocan una pequeña resistencia eléctrica adicional (pérdidas y calentamientos), y con ello una caída de tensión más elevada de lo común. Las características de las resistencias y sus caídas de tensión son función de los métodos de soldadura, superficies de contacto, gelatinas conductoras y presiones diseñadas para el conexionado y efectividad de la instalación. Cualquier flexión de las CEP derivadas de los movimientos propios del buque, puede afectar a la efectividad de la junta o unión del bus o afectar a la resistencia y por lo tanto a la capacidad de las CEP.

Es posible también, que se produzca formación de óxidos en dichas juntas, que a su vez provoquen el aumento de dicha resistencia eléctrica y de su caída de tensión correspondiente a lo largo del tiempo.

Una caída de tensión en una junta por la resistencia eléctrica correspondiente, se traduce en un aumento de la temperatura de la misma, que acelera el efecto químico de la oxidación creando una resistencia todavía mayor, hasta que ocurre el quemado o la generación del arco eléctrico. Los compuestos formados en la atmósfera en ambos casos del cobre y del aluminio son no conductores. Uno de los procedimientos para mejorar el área de superficie de contacto es aplicar un recubrimiento de plata a las conexiones de los conductores de cobre y un recubrimiento de estaño en las conexiones de los conductores de aluminio, ya que estos recubrimientos son conductores y tolerarán una temperatura mayor de operación que los 55 °C. El incremento máximo de temperatura de 55 °C en las CEP estándar se basa en el área de conexionado plateado, que se determina de 30 °C como máximo en las conexiones de cobre desnudo. Como un espacio de máquinas o una cámara de máquinas pueden tener una temperatura de 45 °C ó 50 °C, las conexiones estándar de cobre tendrían que ser substancialmente corregidas en sus rangos amperimétricos. Cada fabricante tiene su propio procedimiento de recubrimiento de CEP de cobre acorde a la temperatura máxima de 55 °C.

Ampere Rating		Current Density Amps/cm2		% Difference in Current Density	Weight (kg/m) 3 - Conductor Bus		Weight % Difference
Cu	Al	Cu	Al	%	Cu	Al	%
225	225	86	86	100%	12	7	171%
400	400	153	153	100%	12	7	171%
600	N/A	229	N/A	'----	12	'----	'----
800	600	305	229	133%	12	7	171%
1000	N/A	276	N/A	'----	15	'----	'----
1200	800	270	180	150%	18	9	200%
1350	1000	258	191	135%	21	11	191%
1600	1200	233	175	133%	25	12	208%
2000	1350	226	152	149%	34	16	213%
N/A	1600	N/A	159	'----	'----	18	'----
2500	2000	194	155	125%	43	21	205%
3200	N/A	233	N/A	'----	67	'----	'----
4000	2500	226	140	161%	51	32	159%
N/A	3200	N/A	149	'----	'----	34	'----
5000	4000	194	155	125%	94	42	224%

Tabla 2: Comparativa entre el cobre y el aluminio mostrando la diferencia de peso y densidad de corriente para diferentes calibres [4]

Como media, el tipo de aluminio comercial de las CEP tiene una conductividad de solamente 55% contra un 100% del cobre comercial. Quizás, en algunas circunstancias, el peso más ligero y el menor coste pueden aconsejar la utilización de CEP de aluminio, que es particularmente importante en una aplicación en un buque.

2.2.3.- Juntas de expansión

Para distancias grandes, superiores generalmente a la decena de metros, se hace necesario el empleo de juntas de expansión que absorban las expansiones y contracciones de la conducción. Esta circunstancia se pone aún más de manifiesto en las construcciones navales donde los efectos de la mar en la estructura de la nave, provocan constantes deformaciones que es necesario absorber.

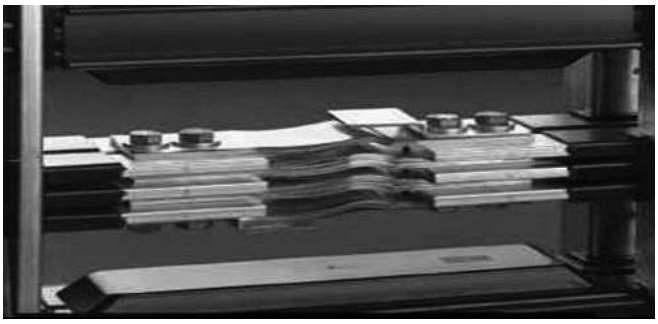


Figura 9: Ejemplo de juntas de expansión [7]

2.2.4.- Consideraciones de la temperatura

La capacidad de conducción de la corriente en un CEP es una función dependiente de diversos factores incluyendo las configuraciones y proximidad a fuentes de calor. Conforme a la UL *"Standard for Busways and Associated Fittings", Standard # 857*, el rango de amperaje de un diseño de CEP determinado se basa en un aumento de temperatura máxima permitida de 55 °C por encima de la temperatura ambiente de 40 °C en cualquier punto en el sistema de CEP, incluido las juntas. Todas las CEP aprobadas por UL disponibles emplean tamaños basados en cada prueba. Los fabricantes de las CEP suministran curvas, que proporcionan el incremento de temperatura admisible en otras condiciones diferentes de las de plena carga. Esta información es muy importante en especial con altas temperaturas ambientales (como los espacios de máquinas o la propia cámara de máquinas). Por ello, las rangos amperimétricos de las CEP deben de ser corregidos, en función de la temperatura, al igual que se hace con los cables.

La expansión térmica es una consideración a tener en cuenta por los fabricantes de CEP y por el proyectista del astillero. Cuando aumenta la carga, la temperatura del CEP aumentará y el CEP se expanderá. La expansión longitudinal entre las situaciones de carga nula y máxima carga para las CEP de cobre tienen un rango de entre 12,7 mm y 25,4 mm por cada 30,48 metros (100 pies) de longitud. La expansión dependerá de la carga total, el tamaño, y la localización de las conexiones del interruptor automático con respecto a la carga a proteger, así como el tamaño y duración de las cargas variables. Para acoger la expansión producida, el CEP debe de ser montado utilizando soportes que permitan que se mueva libremente con la temperatura o utilizar juntas de expansión conectadas a las barras. La aplicación utilizando juntas de expansión está determinada por el fabricante y toma en consideración las longitudes de expansión, los métodos de soportación, la localización de las alimentaciones eléctricas tanto de entrada como de salida en las CEP, el grado de movimiento permitido, y la orientación de las CEP.

En el caso de la instalación con cables eléctricos, los métodos de fijación particulares y las curvas y los senos de los cables absorben estas expansiones.

2.2.5.- Incendios

La CEP tiene una baja carga de calorías, debido a los materiales empleados en su construcción. En caso de incendio, la canalización no

emite gases ni humos tóxicos, además de retardar la propagación de las llamas entre cubiertas, mediante el empleo de pasos estancos resistentes al fuego, durante un período de al menos 2 horas.

Figura 10: Ejemplo de instalación de CEP a cuadros eléctricos y pasacubiertas estancas y resistentes al fuego (Schneider Electric)

2.2.6.- Campos electromagnéticos (Electro Magnetic Field)

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la exposición de las personas a los campos electromagnéticos radiados puede resultar peligrosa a partir de 0,2 μT y puede provocar a largo plazo riesgo de cáncer. Todos los conductores eléctricos generan un campo magnético proporcional a la distancia entre ellos. El concepto de una canalización eléctrica prefabricada, con envolvente metálica y conductor, contribuye a reducir considerablemente los campos electromagnéticos radiados.

2.2.7.- Reducción de las pérdidas en la conducción eléctrica

La CEP reduce las pérdidas en línea en un 40%. El coste de una instalación ha de incluir la compra e instalación del material y el mantenimiento, pero también el consumo energético de la explotación (pérdidas).

Las secciones de las líneas están dimensionadas para reducir al mínimo el coste total de la instalación, en períodos de tiempo cortos (tres años en el caso de una utilización media).

A continuación se muestra una comparativa entre el empleo de CEP y cableado estándar y las pérdidas que se tienen en la instalación.

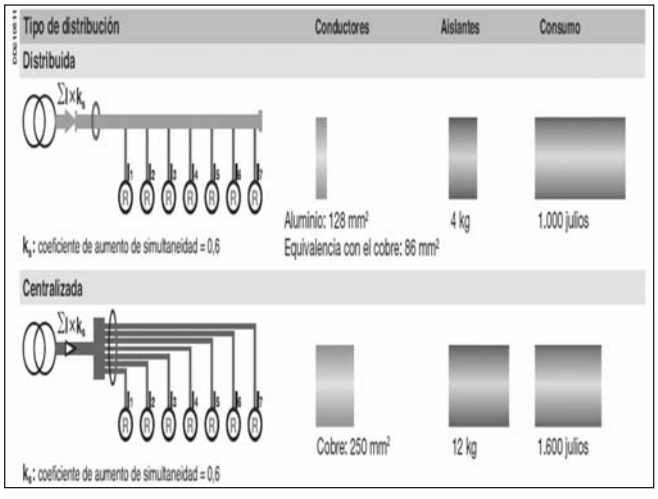


Figura 11: Pérdidas en diferentes tipos de conducción (Schneider Electric)

2.3.- La CEP y su aplicación a las construcciones navales

La CEP constituye una excelente solución de construcción modular para distribución eléctrica en instalaciones industriales y en grandes edificaciones para llevar la energía eléctrica a las diferentes plantas. Es una solución de muy rápida instalación y montaje.

Figura 12: Ejemplos de instalación de CEP en etapas preliminares de la construcción del buque [5]

Las CEP son largas, (desde 3 a 5 metros de longitud) y no son flexibles debido a que no se doblan como lo hacen los cables eléctricos. La facilidad y sencillez de la instalación ha llevado a su utilización en la construcción de mercantes, cruceros y buques de apoyo militar. No es necesario decir, que las aplicaciones marinas han de considerar las propias limitaciones de las configuraciones de las CEP, así como no perjudicar la capacidad de los sistemas de distribución eléctrica del buque, simplificado mediante el uso del diseño modular de las CEP la instalación del sistema de distribución eléctrica en el buque. Por ello, es muy importante para que las CEP tengan un coste efectivo, que sean incluidas en una etapa inicial en el diseño modular de los buques.

Los buques que, hasta el día de hoy, no precisaban de certificaciones contra choque requeridas en un buque militar de combate, pero estas instalaciones CEP tienen la aprobación para su utilización en usos marinos mediante certificados de Sociedades de Clasificación. La utilización de *softwares* de CAD 3D posibilita el dimensionamiento exacto de los modelos de CEP en los buques diseñados y construidos de forma modular. Las CEP deben de estar exactamente definidas, conforme a los requerimientos del buque, en fecha del inicio del diseño, así como su introducción en los módulos del buque porque es muy difícil, casi imposible, desmontar y reemplazar un módulo CEP después de su construcción. Los bloques de acero del buque antes de ser situados en sus posiciones pueden tener ya instaladas las CEP, en la etapa de pre-volteo. Después de soldar unos con otros los bloques y módulos del buque, durante el montaje en zona, los CEP pueden ser interconectados a través de mamparos y cubiertas utilizando conexiones especiales o específicas para instalación naval. Las pantallas contraincendios se instalan en el exterior de las CEP cuando penetran mamparos o cubiertas que definan las diferentes zonas contraincendios del buque. También se pueden instalar, en esta etapa, los interruptores automáticos sobre las propias CEP e instalar CEP menores de derivación o cables eléctricos para alimentar a los consumidores del buque. Esta tarea es una buena aplicación del software CAD 3D en la construcción del buque, pero conlleva limitaciones muy importantes derivadas de los posibles retrabajos a realizar si una carga, consumidor o conexión del buque se olvida durante el diseño del CEP, lo que puede incrementar el coste dichos retrabajos eléctricos.

Se ha descubierto que una gran cantidad de fabricantes de CEP no fabrican habitualmente componentes de CEP bajo pedido, como juntas de penetración de mamparos con bloques resistentes al fuego y al agua. Estos componentes de interfaz con el exterior del bloque resistentes al fuego, al agua y al gas han de ser suministrados por los fabricantes típicos de pasantes estancos al fuego, al agua y al gas para cables convencionales.

Se requiere un trabajo adicional de diseño preliminar en el caso de una instalación con CEP de una longitud determinada en un buque en comparación con una instalación similar para una aplicación industrial en tierra. Por ello, cualquier ahorro en el coste al utilizar CEP, que generalmente está reconocida para las aplicaciones industriales, puede fácilmente no ser extrapolable en las instalaciones en buques. Así, el posible ahorro en los costes derivados de la utilización de CEP en buques, que haya sido experimentado realmente en las construcciones existentes es todavía un secreto que cada fabricante sigue guardando celosamente.

En el mundo de los fabricantes de CEP a nivel mundial, la experiencia ha mostrado que al existir pocos fabricantes de CEP y al no existir mucha demanda de CEP para instalaciones en buques, los precios de dichos componentes son muy elevados. Por otro lado, al no esperarse que varíen estas tendencias (pocos fabricantes, pocos demandantes) en un futuro inmediato, es de esperar que el precio de las CEP aumente, reduciéndose o eliminándose cualquier ventaja en el coste que exista actualmente.

3.- Conclusiones

En el mundo naval, se han implementado este tipo de instalaciones en buques mercantes, de pasaje y en buques militares (excluyendo buques de combate). No es necesario decir que dentro de un buque aparecen importantes limitaciones para el empleo de una distribución eléctrica modular. Para que una CEP llegue a ser rentable dentro de un barco, es necesario que su diseño este incluido muy tempranamente en el modelizado del barco, para que el número de giros, ángulos, discontinuidades, etc.; sea lo más reducido posible. El empleo de las técnicas de dibujo asistido por computador (CAD 3D), existentes actualmente, nos llevan a la posibilidad de realizar un diseño preciso y detallado de los módulos, para que su posterior ensamblado no conlleve ningún tipo de problema.

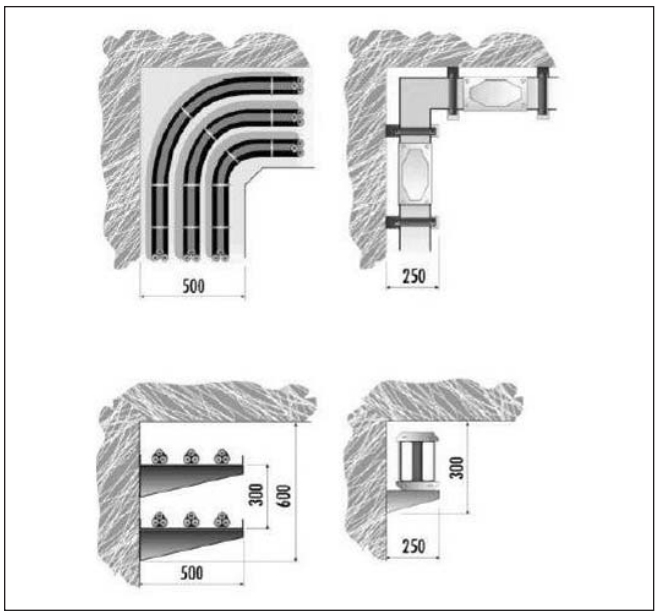


Figura 13: Ejemplo de reducción de espacio de instalación entre sistema de cableado convencional y la CEP [9]

El paso entre mamparos y cubiertas se realiza con pasantes eléctricos convencionales sellados con pasta para dotarles de estanqueidad y protección ante el fuego, agua y gas.

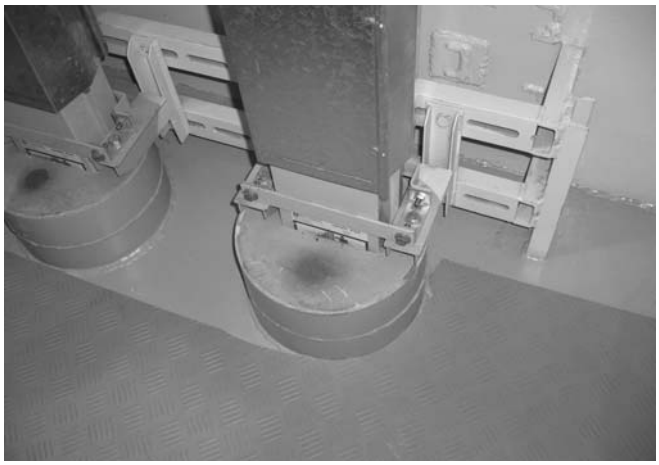


Figura 14: Detalle de instalación a través de pasacubiertas estancos con CEP (Schneider Electric)

Las CEP están sobradamente probadas en la industria con varios fabricantes disponibles, pero con una dura competencia entre ellos en el mercado, que puede resultar aproximadamente en unos ahorros del 20% (instalación y materiales) en aplicaciones industriales comerciales. Es muy posible que los ahorros de coste experimentados en la industria sean menores cuando las CEP se utilizan en buques no militares y aún menores cuando se utilizan en buques de combate. Para poder considerar esta reducción en los costes, la construcción modular de los buques mercantes requerirían la inclusión de las CEP en el diseño CAD 3D en una etapa anterior a la de los cables de alimentación convencionales. Esto se aplicaría tanto para los ruteados verticales como horizontales que puedan ser modelizados en la estructura del buque al mismo tiempo que cualquier otra cosa que esté compitiendo por obtener ese espacio disponible.

Como las CEP y sus componentes correspondientes no son intercambiables entre los distintos fabricantes, la selección apropiada de un único fabricante es muy importante para asegurar la disponibilidad de respetos durante toda la vida del buque.

Como media, los CEP de aluminio convencional tienen aproximadamente un 55% del peso de las CEP de cobre, lo que es similar a la comparación del peso de los cables de cobre y aluminio. Esta ventaja

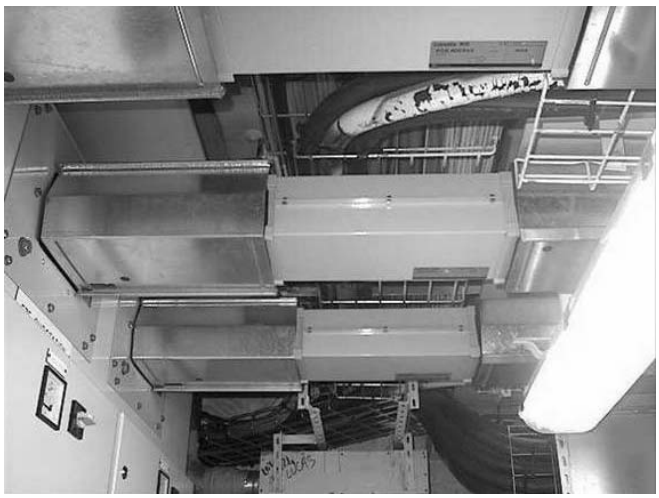


Figura 15: Ejemplo de instalación de CEP a las salidas del cuadro principal (MSB) (Schneider Electric)

del peso necesita ser tenida en cuenta en el soportado del CEP, pero probar la ventaja completa del coste de las CEP de cobre frente a las de aluminio está más allá del objeto de este estudio.

Otro aspecto a tener en cuenta es el rango de humedad de la instalación, que en el caso de los cables eléctricos no supone ningún problema abordo de los buques, teniendo que ser tenido en cuenta, sin embargo, en las CEP. Los fabricantes de CEP no han sido capaces de definir el rango de operatividad bajo condiciones de humedad producida por condensaciones derivadas del ambiente salino y de los cambios de temperatura existentes en los buques.

Por otro lado, en lo que se refiere a los buques militares, antes de que las CEP se puedan utilizar en los buques de combate deben de ser sometidas a diversos estudios así como a un estudio intensivo de certificación al choque. Este estudio y sus correspondientes pruebas implican un análisis de I+D+i con su correspondiente y gran coste añadido.

Finalmente y como resumen podemos indicar lo siguiente:

Ventajas de utilización de la CEP

– La CEP aporta una mayor seguridad a la instalación, ya que se reduce al mínimo la posibilidad de fallo o incendio por cortocircuito.
– La CEP supone una notable mejora del proceso constructivo del buque.
– Ahorra espacio y peso en el buque. Con los interruptores distribuidos en la CEP se produce la desaparición de centros de distribución, centros de carga y cuadros secundarios del buque.
– Presenta una mayor fiabilidad. Por tratarse de un solo equipo, se limitan las posibilidades de fallas inherentes al uso de diferentes equipos como lo son varios circuitos con cables. La instalación permite detectar cualquier falla incipiente antes de que se haga franca, porque la instalación esta a la vista, facilitando al mismo tiempo el acceso para mantenimiento, reparación, extensión o modificación del sistema.
– El concepto de una canalización eléctrica prefabricada, con envolvente metálica y conductor, contribuye a reducir considerablemente los campos electromagnéticos radiados.
– La CEP reduce las pérdidas en línea en un 40%.
– Aunque el coste del material de la CEP es superior al del cableado convencional, el de instalación y mantenimiento, así como el consumo energético de la explotación (pérdidas) es netamente inferior, traduciéndose en un ahorro global en costes. Por todo ello, es muy importante para que las CEP tengan un coste efectivo, que sean incluidas en una etapa inicial en el diseño modular de los buques.
– Es una solución de muy rápida instalación y montaje.

Desventajas de utilización de la CEP

– La existencia o no de componentes concretos es función del fabricante seleccionado.
– No todos los fabricantes disponen del mismo rango de amperaje en sus configuraciones de barras y conexiones.
– Es importante destacar, que la mayoría de los fabricantes de CEP permiten que ésta solamente sea compatibles con sus propios interruptores automáticos, aunque algunos fabricantes permiten al cliente utilizar interruptores automáticos elegidos por él mismo, siempre dentro de un rango muy restringido.
– Los respetos de los distintos fabricantes de CEP no son intercambiables. Por ello, las futuras modificaciones y ampliaciones del sistema de han de desarrollar con el fabricante seleccionado originalmente.
– Una restricción de utilización de la CEP es su máximo grado IP54 en las gamas comerciales, lo que la inhabilita para su instalación en cubiertas exteriores de los buques, ya que allí el grado IP mínimo exigible es IP56.
– Otra restricción de utilización de la CEP es el rango de operatividad bajo condiciones de humedad producida por condensaciones derivadas del ambiente salino, así como bajo cambios de temperatura existentes en los buques.
– La adecuada actuación y operatividad de interruptores (control remoto) conlleva cableado e instalación de canalización secundaria.
– La CEP es más inaccesible que los cuadros eléctricos para la utilización del sistema de control de averías en buques militares y su instalación requerirá una planificación adicional para utilizar los cables de respeto necesarios.
– La CEP comercial no está certificada para resistencia al choque exigible en buques militares de combate.
– Cualquier flexión de las CEP derivadas de los movimientos propios del buque, puede afectar a la efectividad de la junta o unión del bus o afectar a la resistencia y por lo tanto a la capacidad de las CEP.
– Es posible también, que se produzca formación de óxidos en dichas juntas, que a su vez provoquen el aumento de dicha resistencia eléctrica y de su caída de tensión correspondiente a lo largo del tiempo, que a su vez se traduce en un aumento de la temperatura de la misma, que acelera el efecto químico de la oxidación creando una resistencia todavía mayor.
– La remodelación y ampliación del sistema, aunque no tiene unos costos altos debido a su carácter modular y normalizado, está limitada conforme a la capacidad máxima del embarrado principal original del sistema.

4.- Recomendaciones

Se deberían de considerar las siguientes cuestiones en detalle:

- La integración del CEP en la construcción del buque se requiere al inicio del diseño de CAD 3D y no como consecución posterior en el diseño de los consumidores convencionales. Esto se debe a que el área superior requerida por los CEP no está disponible habitualmente para ellos debido a tuberías, ventilaciones, etc. Por ello, los consumidores eléctricos deben de ser, al menos, definidos al 90% antes del diseño en CAD del propio casco del buque, de tal forma que los cambios en los consumidores eléctricos del buque no afecten en gran medida al diseño de las CEP. Las CEP deben de tener largos tendidos rectilíneos usando los trazados en anillo de babor y estribor para mejorar su capacidad de supervivencia ante un fallo.
- Se han de superar los requerimientos sobre vibraciones existentes en un buque.
- Se han de solucionar los requerimientos del sistema de control de averías en buques militares.
- Se han de solucionar los problemas de la CEP relacionados con las condiciones de humedad y temperatura en los buques.
- Se ha de desarrollar una evaluación detallada que incluya los costes y pesos, así como los costes completos del diseño e instalación que incorpore todos los impactos positivos y negativos en el coste de la construcción.
- Se deberían de normalizar los componentes de las CEP de todos los fabricantes.
- Se han de superar los requerimientos sobre resistencias al choque existentes en los buques militares de combate.

5.- Caso particular – Instalación eléctrica del buque cementero B-371 "Cristina Masaveu" (P-1572)

5.1.- Introducción

El buque cementero, construcción del astillero Factorías Juliana, S.A.U. B-371 *Cristina Masaveu*, construido el armador Tudela Veguín, cuenta con una planta de generación eléctrica, formada por dos gru-

pos auxiliares, un grupo de emergencia y dos generadores de cola, accionados por los motores principales de propulsión a través de una reductora común a los cuatro elementos. Estos últimos generadores son los equipos de mayor potencia generatriz del buque, de potencia nominal 2.875 kVA a una tensión de 400 VAC 50Hz.

El presente estudio tiene por objetivo poner de manifiesto la viabilidad, tanto técnica como económica, del empleo de CEP en la conexión entre las principales fuentes de generación y de consumo eléctrico del barco.

5.1.1.- Tensión nominal de los generadores de cola

Según la especificación técnica del buque la tensión nominal del todas las plantas generadoras eléctricas ha de ser de 400 VAC 50 Hz. En el caso de los generadores de cola, esta tensión es muy baja para la potencia que se pretende desarrollar, esto es 2.300 kW (4.154 A), por lo que las corrientes a conducir por los conductores a los generadores son muy elevadas. Como es conocido, intensidades de corriente elevadas implican secciones en los conductores también grandes.

Una tensión superior, por ejemplo 690 VAC, traería consigo valores de intensidad menores, aprox. 2.500 A, y por tanto también secciones menores de cables a los generadores de cola.

5.1.2.- Estudio del cableado entre los alternadores de cola y el cuadro principal (MSB)

El cableado necesario para la conducción de la energía eléctrica entre los generadores de cola y el cuadro principal (*Main SwitchBoard MSB*) pude realizarse convencionalmente mediante dos tipos de cables, cables unipolares o cables tripolares. Al tratarse de una instalación naval el sistema eléctrico elegido es el de neutro aislado (IT).

Dada la elevada corriente que es necesario transportar, las secciones de los conductores han de ser lo mayor posible, para así reducir el número de conductores al máximo. La utilización de secciones elevadas tiene el problema del incremento de los radios mínimos de curvatura a respetar en el tendido de los cables, y por tanto la adaptabilidad de la canalización eléctrica convencional está, así mismo, limitada. Además, secciones de cable grandes implican una mayor complejidad de conexionado e implementación de la instalación eléctrica.

En cuanto a la elección de una instalación eléctrica convencional, esto es, cable tripolar o unipolar se pondrán de manifiesto los principales inconvenientes de cada una de las posibilidades.

– Cables tripolares:

Comparativamente con los cables unipolares, para una misma sección, al contener cada manguera de cable tripular tres conductores y tener, por tanto, un diámetro exterior superior, los radios de curvatura son mucho mayores. Por otro lado, la capacidad de disipación de calor y la disposición bajo una misma envolvente, hacen que para la misma sección la capacidad de carga de un mismo cable sea menor, que en el caso del empleo de cable unipolar.

– Cables unipolares:

Los cables unipolares necesitan una disposición en canalización y en pasantes determinada y compensada para compensar los esfuerzos electrodinámicos generados por el paso de la corriente eléctrica. En el caso de los pasos de cables es necesario, si son modulares, que el marco y las empaquetaduras sean de un material diamagnético, como por ejemplo acero inoxidable, para evitar calentamientos por las corrientes inducidas [1].

Por todo ello, atendiendo a la breve comparativa anteriormente descrita, entre ambos tipos de cable, se ha optado por un trazado con cable unipolar.

La sección elegida para los conductores será de 120 mm^2, teniendo para esta dimensión radios de curvatura mínimos de 87 mm, y un total de 48 conductores, 16 por fase. En caso de haber optado por cable tripolar de 120 mm^2, el radio mínimo de curvatura sería de 254 mm, que es muy superior y en muchos casos inviable [2].

5.1.2.1.- Disposición de cables unipolares en bandeja

La disposición de los cables unipolares en la canalización eléctrica entre el MSB y cada uno de los alternadores esta definida y ha de ser compensada. O bien se instalan en trébol, o bien se instalan en dos capas, como máximo, con una disposición y distancias entre conductores y fases determinadas por la normativa, con el fin de que las fuerzas creadas entre los mismos sean compensadas en la mayor medida posible.

Por otro lado cada uno de los mazos ha de ser embridado cada 300 mm, para que en caso de cortocircuito entre alguna de las fases no se muevan peligrosamente, con riesgo de accidente o daño físico. Para mayor detalle al respecto, ver la normativa IEC al respecto.

Evidentemente, el tendido de estos cables en estas formaciones determinadas implican un grado complementario adicional a la instalación eléctrica del buque.

5.1.2.2.- Disposición de cables eléctricos en el pasante

En todo mamparo o cubierta que se atraviese es necesario colocar un pasante estanco. En este caso de canalización eléctrica con 48 cables unipolares la disposición de los cables ha de ser también en una configuración determinada y compensada, conforme a los reglamentos vigentes.

Los bastidores y empaquetaduras que se empleen para la conexión entre el MSB y los generadores de cola han de ser de material diamagnético para evitar calentamientos de los mismos debido a las corrientes inducidas o de Focault creadas por los conductores unipolares.

5.2.- Comparativa entre canalización clásica y CEP para el buque cementero B-371

5.2.1.- Comparativa de pesos entre ambas soluciones, para los generadores de cola

El peso por metro de canalización es uno de los factores a tener en cuanta en cuanto a la elección de uno u otro procedimiento, puesto que afecta directamente al número de soportes a instalar por el instalador eléctrico, y por tanto a la mano de obra necesaria para su montaje.

5.2.1.1.- CEP

Las gamas de los fabricantes de CEP, para altas potencias, tienen unos valores de intensidades nominales bastante separados entre sí, por ejemplo en el caso de un fabricante en concreto los valores son 800 A, 1.000A, 1.250 A, 1.600 A, 2.000 A, 2.500 A, 3.200 A, 4.000 A y 5.000 A [7] (similares valores para el resto de fabricantes).

Los valores de corriente nominal de los alternadores obligan a elegir la CEP de 5.000 A, fabricada únicamente en cobre y que tiene un peso total aproximado de 100 kg/m.

5.2.1.2.- Cableado tradicional

En el caso del cableado tradicional se debe de tener en cuenta, por un lado el peso de la propia canalización y por otro lado el peso del cable.

La bandeja eléctrica necesaria para la canalización de los conductores de fuerza de los alternadores de cola ha de ser, en este caso, como mínimo de 600 mm de ancho x 100 mm de ala, y el tipo más óptimo debido al elevado grado de carga, es la bandeja de escalera.

	L	B	A	Q_{Lk}	
	mm	mm	cm^2	kN/m	kg
S F E					
L 100-332 S	3000	200	183	0,51	10,9
L 100-333 S	3000	300	275	0,77	11,3
L 100-334 S	3000	400	368	1,03	11,8
L 100-335 S	3000	500	460	1,29	12,3
L 100-336 S	3000	600	553	1,55	12,8

Figura 16: Tabla de características de la bandeja elegida de 600x100 mm

El peso del cable es el factor determinante para calcular la carga total de la bandeja. Como ya se ha descrito, la canalización se implementará con cable unipolar de 120 mm^2 de sección y con un total de 48 conductores.

El cable unipolar sin apantallamiento de 0,6/1 kV del fabricante elegido, de 120 mm^2 tiene un peso de 1,25 kg/m. Teniendo en cuenta el número total de conductores (48) el peso resultante es de 60 kg/m.

El peso total de canalización y cable es de aproximadamente 65 kg/m.

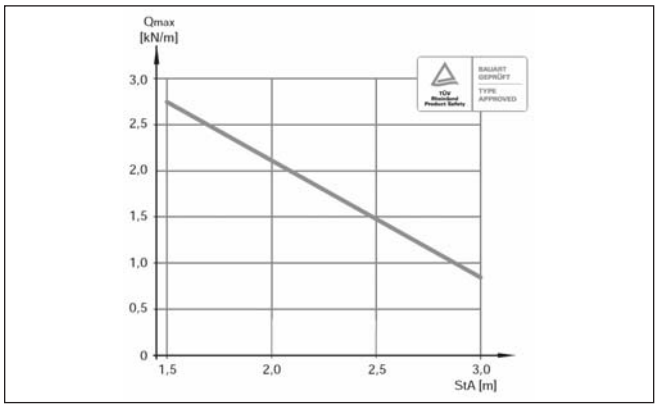


Figura 17: Gráfica de carga máxima soportada

La máxima carga que soporta la canalización se calcula, de acuerdo con las características del fabricante restando el parámetro de carga de la bandeja, en este caso 1,55 kN/m, del factor de carga total indicado. En este caso si nos vamos a un soportado cada 1 m se tiene:

5.3.- Estudio económico de ambas alternativas

5.3.1.- Opción 1 - Canalización clásica

5.3.1.1.- Coste material

Presupuesto global de material generador de babor	48.700,00 €
Presupuesto global de material generador de estribor	33.100,00 €
Total material	81.800,00 €

5.3.1.2.- Coste de mano de Obra

Presupuesto global de mano de obra generador de babor	14.100,00 €
Presupuesto global de mano de obra generador de estribor	8.900,00 €
Total mano de obra	23.000,00 €

5.3.1.3.- Presupuesto general canalización cableada

Total material	81.800,00 €
Total mano de obra	23.000,00 €
Presupuesto general	104.800,00 €

5.3.2.- Opción 2 - Canalización eléctrica prefabricada (CEP)

5.3.2.1.- Oferta material realizada por los fabricantes de CEP

Se ha desarrollado un diseño preliminar de CEP para cada uno de los generadores de cola hasta la cámara de control de máquinas (ECR) del buque, que es donde está situado el cuadro principal MSB.

En este diseño preliminar, se ha intentando mantener el trazado actual de las bandejas, con el menor número de cambios de dirección posible, con el objetivo de reducir el coste material.

Es un trazado orientativo, indicando de manera aproximada el camino que debería de seguir la CEP.

Es muy importante destacar que el diseño de las CEP de ambos generadores de cola se podrían haber mejorado sustancialmente si en la etapa preliminar del proyecto del buque se hubiera reservado en el modelo CAD 3D de cámara de máquinas un trazado aún más directo con preferencia absoluta sobre el resto de gremios del buque (tuberías, aire acondicionado, etc.).

A continuación se mostraran los diseños obtenidos, así como un resumen de los presupuestos materiales con precios PVP, sin tener en cuenta ningún descuento. Cabe anotar que, según datos proporcionados por los fabricantes, se podrían obtener descuentos de hasta el 15% sobre el PVP del material.

Diseño de la CEP al generador de cola de estribor [7]

Dentro de la gama de productos que los fabricantes presentan, para satisfacer las necesidades de amperaje de los generadores de cola, es necesario elegir el tipo de CEP KTC-50 de Schneider Electric, por ejemplo, con capacidad de hasta 5.000 A, y fabricada únicamente en cobre. El listado de elementos necesarios se muestra a continuación.

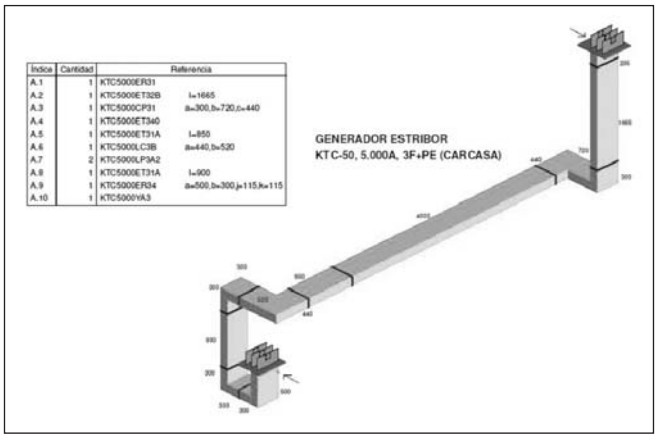


Figura 18: Diseño de canalización del generador de estribor

Presupuesto PVP de la línea del generador de estribor – Línea "A" [7]

Como se podrá observar a continuación el gran grueso del coste de la instalación recae en los elementos auxiliares, como son por ejemplo los codos terminales de conexión, por lo que una reducción en el número de estos elementos, esto es, realizando un trazado más directo, reduciría muy notablemente el presupuesto. Otra posibilidad de reducción del presupuesto sería entrar en la caja de conexiones del generador de cola por la parte superior y no como se hace habitualmente con los cableados clásicos, por la parte inferior de las mismas, ya que se reduce el número total de codos de la CEP. Todos los fabricantes encuestados han expresado su intención de aplicar grandes descuentos a los instaladores que apliquen sus productos CEP en buques, pero dichas promociones no están aseguradas en todos los casos, por lo que se ha propuesto realizar este estudio utilizando precios PVP de mercado.

A continuación se muestra el presupuesto material de los elementos de esta línea.

1.- Línea "A" generador de estribor KTC50 [7] 46.100,00 €

Diseño de la CEP al generador de cola de babor – Línea "B" [7]

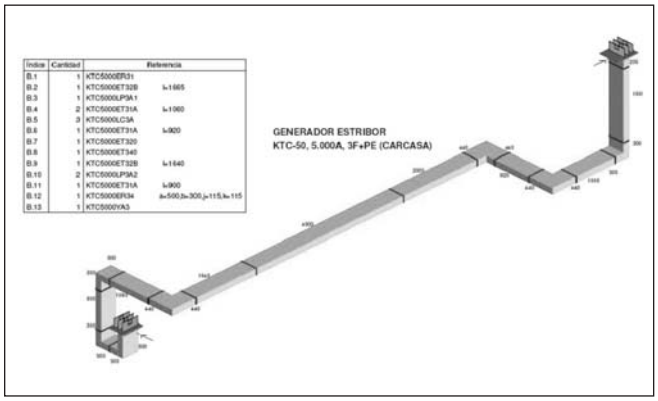


Figura 19: Diseño de canalización del generador de babor

Similares características que en el caso del generador de estribor, con un diseño adaptado a la posición del generador.

Presupuesto PVP de la línea del generador de babor [7]

A continuación se muestra el presupuesto material de los elementos de esta línea.

2.- Línea "B" generador de babor KTC50 [7] 61.500,00 €

Sumando los presupuestos de las líneas "A" y "B" se obtiene un presupuesto del material a ambos generadores de:

Total material	107.600,00 €

5.3.2.2.- Coste mano de obra

El coste total de la mano de obra en la instalación de la CEP en una etapa de pre-volteo de los bloques de acero afectados, se estima aproximadamente en 1/3 de la mano de obra del cableado clásico, esto es, aproximadamente **7.600,00 €**.

5.3.2.3.- Presupuesto general

Total material	107.600,00 €
Total mano de obra	7.600,00 €
Presupuesto general	115.200,00 €

5.4.- Conclusión

De la comparación del presupuesto general en ambos casos, se desprende que, aunque en el caso de la CEP éste es ligeramente superior al del cableado convencional, si se hubiera realizado el diseño del trazado de la CEP a ambos generadores de cola en la etapa preliminar del proyecto del buque, se habría reducido considerablemente los costes materiales, al ser su tendido prácticamente rectilíneo. Además, si se pudiese evitar entrar con la CEP en las cajas de conexiones de los generadores de cola por la parte inferior de las mismas (reducción del número de codos de la CEP), el presupuesto final de la instalación eléctrica basada en la CEP sería inferior al presupuesto de la instalación eléctrica con cableado convencional.

De todos modos, teniendo en cuenta que no se han aplicado tampoco los descuentos indicados por los fabricantes en el caso de la instalación con CEP, es de esperar que el presupuesto general con CEP se pueda reducir de forma muy considerable.

Finalmente, indicar que la CEP no ha sido instalada en el buque cementero B-371 Cristina Masaveu. Las fuertes reticencias de Armadores e instaladores eléctricos a las nuevas tecnologías, así como el no haberse planteado desde el inicio del proyecto la instalación de la CEP en la etapa preliminar de diseño y construcción del buque, implicó que su estudio en etapas posteriores desaconsejase su instalación abordo.

Por otro lado, cabe decir que el Buque de Proyección Estratégica Juan Carlos I, construido en las instalaciones de Navantia U.P. Astillero Fene-Ferrol, presenta en distintas zonas del buque, la instalación de CEP entre los centros de distribución eléctrica y transformadores, cuestión que el autor ha podido comprobar abordo personalmente. La instalación de este sistema ha sido exitosa y marca un inicio prometedor en la utilización de este sistema de distribución eléctrica en las naves y buques del futuro a construir en los astilleros de nuestro país.

6.- Acrónimos

CEP	Canalización Eléctrica Prefabricada
MSB	*Main SwitchBoard*

7.- Bibliografía

[1] *Lloyd´s Register of Shipping Rules [2006]. Part 6- Control, Electrical, Refrigeration and Fire, July 2006. Point 10.13. Single-Core Cable for Alternating Current.*
[2] *"Elektrische Installationstechnik" - Albert F.*
[3] *NVE-1990 FEA-M Regulation for Electrical Installations –Maritime Installations.*
[4] *AFCV01 AFCON CORVETTE POWER BUS BARS TRADE STUDY - Earl McDonald, Jorge G-Monedero.*
[5] *PPB Innovative Concept of Power Distribution of Ships – SAM Electronics.*
[6] *Busbar Trunking System – Legrand [Zuchinni] Catalogue.*
[7] *Canalis® Catalogues – Schneider Electric .*
[8] *Comparative Study for Cables and Busbars - Zuchinni.*
[9] *Cavo o Condotti Sbarre - Zuchinni.*
[10] *Dimensionamento e Protezione Condotti Sbarre - Zuchinni.*
[11] Canalización Eléctrica Prefabricada: La Gran Alternativa – Manuel Cuevas Pla [Zuchinni-Edm España] – Publicado en Electro Noticias Madrid.
[12] Canalización Eléctrica Prefabricada: La Revolución Pendiente – Joan Bareas Barrio [Zuchinni-Edm España].
[13] *Type Approval Programme for Electrical Bus Trunk – August 2001 - Det Norske Veritas.*

Aquaculture Europe 2010
05/10/2010 - 08/10/2010
Portugal
www.easonline.org

PRIMERA FERIA EUROPEA DEL LITORAL, SEL2010
05/10/2010 - 07/10/2010
Bretaña, Francia
www.sel-expo.com

Port & Terminal Technology 2010
05/10/2010 - 06/10/2010
USA
www.porttechnology.org

ACI 3rd Optimising Port Development Summit
05/10/2010 - 06/10/2010
Dubai
www.intermanager.org

CONXEMAR: XII Feria Internacional de Productos Congelados
05/10/2010 - 07/10/2010
Vigo, España
www.conxemar.com/feria.htm

ICOE 2010. 3ª Conferencia Internacional y Exhibición sobre Energía Oceánica
06/10/2010 - 08/10/2010
Bilbao-España
www.icoe2010bilbao.com

Offshore Energy 2010
07/10/2010 - 07/10/2010
Netherlands
www.offshore-energy2010.com

Mena Oil and Gas Exhibition and Confernce 2010
10/10/2010 - 13/10/2010
Amman, JO
www.thecwcgroup.com

World PM2010 Congress & Exhibition
10/10/2010 - 14/10/2010
Florence, Italy
www.epma.com

6th Asia Maritime & Logistics Conference & Exhibition
10/10/2010 - 12/10/2010
Lumpur, Malaysia
www.asiamaritimelogistics.com

TransOman2010
10/10/2010 - 12/10/2010
Muscat, Oman
www.trans-oman.com

ICHD 2010 International Confernce
11/10/2010 - 15/11/2010
Sanghái,CN
www.ichd2010.org.cn

Libya Maritime and Naval Exhibition
11/10/2010 - 14/10/2010
Tripoli, Libya
www.limex-libya.com

Combating Piracy Week
11/10/2010 - 13/10/2010
London
www.marseq.com

7th International Conference on High - Performance Marine Vehicles
11/10/2010 - 15/10/2010
Florida, USA
www.sname.org

Ship Survivability
12/10/2010 - 14/10/2010
Frankfurt, Germany
www.ship-survivability.com

Management of Ships' Waste
12/10/2010 - 13/10/2010
Dexter House, Londres
http://tinyurl.com/3yoqbh4

Congreso Mundial y Exposición Ingeniería 2010
17/10/2010 - 20/10/2010
Argentina
www.ingenieria2010.com.ar

30th World coal Conference 2010
17/10/2010 - 19/10/2010
Amsterdam
www.coaltrans.com

Energía Eólica en Cataluña
18/10/2010 - 18/10/2010
Barcelona
www.conferenciasyformacion.com

Critical Tecniclogies Conference- Trusted Tecniologies
19/10/2010 - 21/10/2010
Crane, IN;US
www.navalengineers.org/events

EFEF2010
19/10/2010 - 21/10/2010
Londres
efef@bec.eu

Prevention First 2010
19/10/2010 - 20/10/2010
Long Beach, CA,US
www.preventionfirst.net

Ship Powering Alternatives Conference
20/10/2010 - 21/10/2010
London, GB
www.greenpowerconferences.com

18ª Jornadas Técnicas de Soldadura
20/10/2010 - 22/10/2010
Madrid
www.cesol.es

Systems Engineering in Ship & Offshore Design
21/10/2010 - 22/10/2010
Bath, GB
www.rina.org.uk/systemsengineering

49º Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima
21/10/2010 - 22/10/2010
Bilbao-España
www.ingenierosnavales.com

EURONAVAL 2010
25/10/2010 - 29/10/2010
París le Bourget, FR
www.euronaval.fr

Seatrade Middle East Maritime
26/10/2010 - 28/10/2010
Dubai
www.seatrade-middleeast.com

2nd Asia Offshore Operation & Development 2010
27/10/2010 - 29/10/2010
Beijing, China
www.asiaoffshoreonline.com

I Congreso de Eficiencia Energética Eléctrica e3+
27/10/2010 - 28/10/2010
Madrid
www.camaramadrid.es

5º Congreso Internacional sobre Gestión compartida de Recursos Hidráulicos Internacionales
27/10/2010 - 28/10/2010
Lisboa
congresso.lisbgoa.2010@gmail.com

8th Intermodal Africa 2010
28/10/2010 - 29/10/2010
África
www.tradechakra.com/...africa/8th-intermodal-africa-2010-3746.php

Formación Lloy´d: Bunker Management School
02/11/2010 - 04/11/2010
Bonhill House London
www.lloydsmaritimeacademy.com

FLUIDOS 2010
03/11/2010 - 05/11/2010
Uruguay
www.fluidos2010.fisica.edu.uy

SNAME Annual Meeting and Expo 2010
03/11/2010 - 05/11/2010
Seattle-Bellevue Washington
howard@marinelink.com

3rd European Conference on ICT for Transport Logistics
04/11/2010 - 05/11/2010
Bremen, Germany
www.ewtc2.eu

International Seafood and Health Conference and Exhibition
06/11/2010 - 10/11/2010
Melbourne Conference and Exhibition Centre
www.seafoodhealthconference.com

Salón Náutico Internacional de Barcelona
06/11/2010 - 14/11/2010
Barcelona
www.salonnautico.com

MAST 2010
09/11/2010 - 11/11/2010
Roma- Italia
www.mastconfex.com

MTB Shipyards
10/11/2010 - 13/11/2010
United Arab Emirates
www.coplandevents.com

Tanker Safety Conference
11/11/2010 - 12/11/2010
London
www.rivieramm.com

4th International Symposium-Treatment of Wastewater & Waste on Ships
12/11/2010 - 12/11/2010
Hamburg, Germany
www.pia.rwth-aachen.de

COPRI Congess
13/11/2010 - 17/11/2010
Mempthis, TN, US
www.coprinstitute.org

20th International Maritime Pilots Congress
14/11/2010 - 19/11/2010
Australia
www.impa2010.com

International Maritime Pilots Association Congress 2010
14/11/2010 - 19/11/2010
Australia
www.impahq.org

MECOM del Bicentenario: MECOM 2010 and CILAMCE 2010
15/11/2010 - 18/11/2010
Buenos Aires, Argentina
www.mecom2010.net

LOS DIALOGOS DE LA RAI "Problemática del Transporte"
16/11/2010 - 16/11/2010
Madrid
www.real-academia-de-ingenieria.org

EuroTier 2010
16/11/2010 - 19/11/2010
Exhibition Grounds Hannover, Germany
www.eurotier.de

I Simposio de Seguridad y Riesgos ante derrames de Hidrocarburos y servicios Marítimos OffShore
17/11/2010 - 18/11/2010
Cienfuegos-Cuba
amado.ceprona@argus.cu

NIDV Symposium
18/11/2010 - 18/11/2010
Rotterdam, Netherlands
www.nidv.eu

Primer Simposio de Seguridad ante Riesgos Hidráulicos y Servicios Offshore
18/11/2010 - 19/11/2010
Cuba
www.medioambiente.cu

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente
22/11/2010 - 26/11/2010
Madrid- Palacio de congresos del Campo de las Naciones
www.conama10.es

6th Trans Middle East 2010
23/11/2010 - 24/11/2010
Egypt
www.transportevents.com

Ausmarine 2010
23/11/2010 - 25/11/2010
Australia
www.bairdmarine.com

The William Froude Anniversary Conference
24/11/2010 - 25/11/2010
England
www.rina.org.uk

Ship Noise and Vibration Conference
24/11/2010 - 25/11/2010
London, GB
www.maritimeindustries.org

XII Congreso de Confiabilidad
24/11/2010 - 26/11/2010
Cádiz
www.clustermaritimo.es

Conference "Advances in Theoretical and Applied Hydrodynamics-Past and Future"
24/11/2010 - 25/11/2010
Portsmounth, GB
www.marinescienceandtechnology.com

Seastrade Middle East Maritime
28/11/2010 - 30/11/2010
DubaInternational Convention and Exhibition Centre, UAE
www.seatrade-middleeast.com

World LNG Summit
29/11/2010 - 02/12/2010
Barcelona, Spain
www.lngsummit.com

Intermodal Europe
30/11/2010 - 02/12/2010
Netherlands
www.intermodal-events.com

Seatrade Med
30/11/2010 - 02/12/2010
Palais del Festivals et des Congrés, Cannes
www.seatrade-med.com

EXPONAVAL 2010 Chile
30/11/2010 - 03/12/2010
Valparaiso-Chile
www.exponaval.cl

Ports & the Environment 2010
01/12/2010 - 02/12/2010
Amsterdam
www.intermodal-events.com

Ballast Water Management Conference 2010
07/12/2010 - 08/12/2010
IMO, Londres
www.informaglobalevents.com/event/Ballast Water

Fuel Management, Ship Performance and Energy Efficiency
07/12/2010 - 08/12/2010
Bonhill House, Londres
http://tinyurl.com/32rokjn

INMEX CHINA
08/12/2010 - 10/12/2010
Guangzhou, CN
www.maritimeshows.com/china/2010e/

Launch and Recovery Symposium 2010
08/12/2010 - 09/12/2010
Arlington, VA,US
www.navalengineers.org

INMARCO-Inavation 2010
09/12/2010 - 11/12/2010
Mumbai, IN
www.inmarco-inavation.com

Future Fuels in Shipping
09/12/2010 - 10/12/2010
Bonhill House, Londres
http://tinyurl.com/34youtr

2011

Africomp 11: 2nd African conference on computational Mechanics
05/01/2011 - 08/01/2011
South Africa
www.africomp.com

YTB11
21/01/2011 - 21/01/2011
Aula Facultad Naútica de Barcelona
www.ingenierojorgejuan.com

The Damaged Ship Conference
26/01/2011 - 27/01/2011
London, GB
www.rina.org.uk/damageship2011

11th Annual Coaltrans USA
03/02/2011 - 04/02/2011
Miami, USA
www.coaltransinternational.com

Artic Tecnology Conference
07/02/2011 - 09/02/2011
Houston, TX,US
www.arctictechnologyconference.org

Asia Shipping & Work Boat 2011
01/03/2011 - 03/03/2011
Suntec Singapore Internacional Convention & Exhibition Centre
Singapore

Asian Work Boat 2011
01/03/2011 - 03/03/2011
Suntec Singapore,SG
www.thisconference.com/2010/.../asian-work-boat-2011

Maritime Vietnam
09/03/2011 - 11/03/2011
Vietnam
www.maritimeshows.com/vietnam/2011

4th Coaltrans Russia
11/03/2011 - 11/03/2011
Russia
www.rosugol.ru

10th Anniversary Coaltrans India
11/03/2011 - 11/03/2011
New Delhi, India
www.coaltransinternational.com

II Congreso de Diseño e Ingeniería Naval-CIDIN'11
16/03/2011 - 18/03/2011
Cartagena de Indias, Colombia
www.cidin.com

8th Annual GREEN SHIP TECHNOLOGY
21/03/2011 - 22/03/2011
Oslo, Noruega
www.informaglobalevents.com/event/greenshiptechnology

ACM SAC 2011 Symposium On Applied Computing
21/03/2011 - 25/03/2011
Taiwan
www.acm.org

Developments in Marine CFD
22/03/2011 - 23/03/2011
London, GB
www.rina.org.uk/marinecfd2010

Europort Istanbul
23/03/2011 - 26/03/2011
Estambul
www.europort-istanbul.com

MASTRUCT 2011: 3rd International Conference on Marine Structures
28/03/2011 - 30/03/2011
Germany, DE
www.marstruct-vi.com

Formación Lloy´d: Background to Shipping Schools y Ship Finance Schools
11/04/2011 - 15/04/2011
Prospero House, London
www.lloydsmaritimeacademy.com

9th Coaltrans China
11/04/2011 - 11/04/2011
China
www.coaltrans.com

SINAVAL EUROFISHING 2011
12/04/2011 - 14/04/2011
Bilbao
www.sinaval.eu

PARENG2011: Int. Conf. On Parallel, Distributed, Grid and Cloud Computing for Engineering
12/04/2011 - 15/04/2011
France
www.cs.kuleuven.be

II Coloquio Europeo sobre Coordinación de Seguridad y Salud en la Construcción
05/05/2011 - 06/05/2011
Madrid
www.aparejadoresmadrid.es

Ship Tek 2011
08/05/2011 - 09/05/2011
Dubai, United Arab Emirates
www.shiptek2011.com

International Conference on Ship Manoevring in Shallow and Confined Water
18/05/2011 - 20/05/2011
Trondheim, NO
www.shallowwater.ugent.be

Nor-Shipping 2011
24/05/2011 - 27/05/2011
Oslo
www.nor-shipping.com

CFRAC 2011
06/06/2011 - 08/06/2011
Barcelona, Spain
www.cfrac.com

ICCS16: International Conference on Composite Structures
28/06/2011 - 30/06/2011
Porto, Portugal
www.tech.plym.ac.uk/sme/.../conferences

BEM/MRM 2011
28/06/2011 - 30/06/2011
New Forest,uk
www.wessex.ac.uk

Wec 2011. Geneva/Switzerland
05/09/2011 - 07/09/2011
Swirzerland
www.wec2011.org

COMPLAS XI: International Conference on Computational Plasticity
07/09/2011 - 09/09/2011
Barcelona, Spainl
www.cimne.upc.es

MARINE 2011: IV International Conference on Marine Engineering
28/09/2011 - 30/09/2011
Lisboa, Portugal
www.cimne.upc.es

OCT Brazil 2011
04/10/2011 - 06/10/2011
Río de Janeiro, BR
www.otcbrazil.com

Managing Carbon Emissions and GHGs in Shipping
11/10/2011 - 12/10/2011
Couthouse Doubletree Hotel, Londres
http://tinyurl.com/3yotwtx

PARTICLES 2011: II International Conference on Particle-Based Methods
26/10/2011 - 28/10/2011
Barcelona, Spain
www.nanoparticles.org

2012

DIMDEX 2012
26/03/2012 - 28/03/2012
Doha, Qatar
www.dimdex.com

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 Reboses atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques
6.2 Aislamiento térmico en conductos y tuberías
6.3 Sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado
6.4 Calderas auxiliares, calefacción de tanques
6.5 Plantas frigoríficas
6.6 Sistemas de detección y extinción de incendios
6.7 Sistema de baldeo, achique y lastrado
6.8 Equipos de generación de agua dulce
6.9 Sistemas de aireación, inertización y limpieza de tanques
6.10 Elementos para estiba de la carga
6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente, tratamiento de residuos
6.12 Plataformas para helicópteros
6.13 Valvulería servicios, actuadores
6.14 Planta hidráulica
6.15 Tuberías

7. EQUIPOS DE CUBIERTA
7.1 Equipos de fondeo y amarre
7.2 Equipos de remolque
7.3 Equipos de carga y descarga
7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)

8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA
8.1 Sistemas de estabilización y corrección del trimado
8.2 Timón, Servomotor
8.3 Hélices transversales de maniobra
8.4 Sistema de posicionamiento dinámico

9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN
9.1 Accesorios del casco, candeleros, pasamanos, etc.
9.2 Mamparos no estructurales
9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras
9.4 Escalas, tecles
9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies
9.6 Protección catódica
9.7 Aislamiento, revestimiento
9.8 Mobiliario
9.9 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 P.I. Albresa
28340 Valdemoro (Madrid)
Tel.: 91 809 52 98 - Fax: 91 895 27 19
E-mail: heledec@heleno-espanola.com - http://www.heleno-espanola.com

Productos químicos para la marina.
Mantenimiento de aguas.
Productos de limpieza.

VULCANO - SADECA

VULCANO SADECA, S.A.
Ctra. de Vicálvaro a Rivas, km. 5,6 - 28052 MADRID
Tel.: 91 776 05 00 - Fax: 91 775 07 83
correo E: sadeca@vulcanosadeca.es

Calderas marinas de vapor, fluido térmico, agua caliente y sobrecalentada.
Reparaciones, asistencia técnica y repuestos para todo tipo de calderas.

2.3 Motores propulsores

Guascor 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.guascorpower.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: transmar@transmar.com

Motores diesel Perkins y Lombardini hasta 200 Hp
Servicio Oficial Hamilton JET

PASCH

MAN

DOOSAN

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 1.800 HP.

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.

2.5 Reductores

CENTRAL DE TRANSMISIONES MARINAS, S.L.

CENTRAMAR

C/ Invención, 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 superfice 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® TRANSMISSIONS

Inversores - reductores Borg Warner hasta 500 hp.

WALTER MACHINE

- Cajas de reenvio Walter "V" Drive hasta 1.200 hp.
- Refrigeradores de quilla Walter Keel Cooler

DOEN WATER JETS

- 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

IBERGESA
Desde 1977

KÖYSAN
MARINE TRANSMISSIONS

Germar Ibérica, S.A.
Tomás A. Alonso, 154 - 36208 VIGO - SPAIN
Teléfono: +34 986 29 51 58 - Fax: +34 986 21 04 66
E-mail: ingysin@ibergesa.com

Reductores Inversores Marinos "KÖYSAN" mecánicos e hidráulicos desde 10 a 750 HP y PTO de 300 a 550 kW.
GRAN ROBUSTEZ PARA PESCA Y RECREO

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.

Cascos Naval, S.L.

Agente para España de MÄRKISCHES WERK

Agente para España de MÄRKISCHES WERK
Ramón Fort, 8, bloque 3, 1º A
28033 MADRID (SPAIN)
Tel.: +34 91 768 03 95 - Fax: +34 91 768 03 96
E-mail: cascos@cascosnaval.com

Válvulas de 2 y 4 tiempos, asientos, guías y dispositivos de giro de válvulas. Cuerpos de válvula nuevos y reparados.

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.guascorpower.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.

ZF Services España, S.A.U.

Avda. Fuentemar, 11 - 28823 Coslada (MADRID)
Tel. +34 91 485 26 90 - Fax +34 91 485 00 36
www.zf-marine.com - www.zf.com/sso/es
Email: em.zfesp@zf.com

Sistemas de control electrónicos, reductores, inversores y equipos completos de transmisión y propulsión, tanto de paso fijo como variable. Hasta 10.000 kW. Hélices de maniobra. Hélices azimutales.

PREMENASA
PRECISION MECANICA NAVAL, S. A.
PBS turbo SERVICIO OFICIAL — **TURBOS** — MAN B&W SERVICIO OFICIAL TURBOCOMPRESORES

Más de 30 años a su servicio en el sector de los turbocompresores de sobrealimentación

C/ Luis I, 23 y 26 Pol. Ind. de Vallecas - 28031 Madrid
Tel.: 91 778 12 62 / 13 11 / 13 63 - Fax: 91 778 12 85
E-mail: turbos@premenasa.es
Web: www.premenasa.es

Mantenimiento, reparación y repuestos de todo tipo de turbocompresores de sobrealimentación.

ZF Services España, S.A.U.

Avda. Fuentemar, 11 - 28823 Coslada (MADRID)
Tel. +34 91 485 26 90 - Fax +34 91 485 00 36
www.zf-marine.com - www.zf.com/sso/es
Email: em.zfesp@zf.com

Sistemas de control electrónicos, reductores, inversores y equipos completos de transmisión y propulsión, tanto de paso fijo como variable. Hasta 10.000 kW. Hélices de maniobra. Hélices azimutales.

2.13 Componentes de motores

Power and productivity for a better world™ ABB

Turbocompresores ABB
Alta eficiencia en barcos y plantas de cogeneración

C/ San Romualdo, 13
28037 Madrid
Tel. +34 91 581 93 76
Fax +34 91 581 56 80
www.abb.com/turbocharging

3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINA

2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales

Power and productivity for a better world™ ABB

Soluciones ABB para la industria naval
Sistemas de propulsión que reducen el consumo de combustible

C/ San Romualdo, 13
28037 Madrid
Tel. +34 91 581 93 93
Fax +34 91 581 09 20
www.abb.com/marine

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.

---

eurodivon comunicaciones

AENOR ER Empresa Registrada

EURODIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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).

3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante

HÉLICES Y SUMINISTROS NAVALES, s.l.
ESPECIALISTAS EN HELICES Y PROPULSION
PROPELLER & PROPULSION SPECIALISTS

Puerto de Barcelona - Muelle de Levante, nº 14 - 08039 Barcelona
Tel.: 93 221 80 52 - Fax: 93 221 85 49

Cálculo de la hélice adecuada a su embarcación.
Fabricación de Equipos Propulsores
Hélices monobloc y plegables.
Líneas de Ejes. Arbotantes

e-mail: helices@heliceshsn-pons.com
web: www.heliceshsn-pons.com

CEPSA

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

División lubricantes marinos.

DETEGASA
DESARROLLO TÉCNICAS INDUSTRIALES DE GALICIA

Ctra. Castro Meirás, TUIMIL/SEQUEIRO, 1550
VALDOVIÑO (CORUÑA)
Tel.: 34 981 494 000 - Fax: 34 981 486 352
E-mail: commercial@detegasa.com
Web: www.detegasa.com

SEPARADORES DE SENTINAS Y MONITORES.
Para el control de hidrocarburos según el anexo I de Marpol.
Homologados según IMO-MEPC 60(33)
Fácil instalación, operación y mantenimiento.

4. PLANTA ELÉCTRICA

4.1 Grupos electrógenos

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.guascorpower.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.

Barloworld Finanzauto CAT

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

4.3 Cables eléctricos

Nexans
Experto global en cables y sistemas de cableado

Nexans Iberia, S.L.

Ctra. Sentmenat, km. 2,6
08213 POLINYÀ (Barcelona)
Tel.: (34) 93 713 11 23 • Fax: (34) 93 713 16 55
www.nexans.es
e-mail: energia.iberia@nexans.com

Fabricantes de cables eléctricos para el sector naval tanto civil como militar.

4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas

DIVÓN AENOR ER Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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 habilitaciones: estanca, antideflagrante, fluorescente, halógena, sodio de alta y baja presión. de HØVIK LYS y NORSELIGHT.
Proyectores de búsqueda de NORSELIGHT.

4.8 Aparellaje eléctrico

Power and productivity for a better world™ ABB

Productos ABB de baja tensión para barcos
Seguridad y alto rendimiento

C/ Torrent de l'Olla, 220
08012 Barcelona
Tel. +34 93 484 21 21
Fax +34 93 484 21 90
www.abb.com/lowvoltage

DIVÓN AENOR ER Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Luces de Señalización Marítima según IALA (International Association of Lighthouse Authorities).
Luces para Faros, balizas y boyas, con tecnología LED, de SABIK.

5. ELECTRÓNICA

5.1 Equipos de comunicación interiores

eurodivon comunicaciones AENOR ER Empresa Registrada

EURODIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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.
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

DIVÓN AENOR ER Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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.

DIVÓN AENOR ER Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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.° 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.° 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.

DETEGASA
DESARROLLO TÉCNICAS INDUSTRIALES DE GALICIA

Ctra. Castro Meirás, TUIMIL/SEQUEIRO, 1550
VALDOVIÑO (CORUÑA)
Tel.: 34 981 494 000 - Fax: 34 981 486 352
E-mail: commercial@detegasa.com
Web: www.detegasa.com

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS
De tipo Biológico y Físico-Químico.
Homologadas según IMO-MEPC 2(VI).

DETEGASA
DESARROLLO TÉCNICAS INDUSTRIALES DE GALICIA

Ctra. Castro Meirás, TUIMIL/SEQUEIRO, 1550
VALDOVIÑO (CORUÑA)
Tel.: 34 981 494 000 - Fax: 34 981 486 352
E-mail: commercial@detegasa.com
Web: www.detegasa.com

INCINERADORES MARINOS
-Para la Gestión de Residuos Marinos según los anexos V y VI de Marpol. -Homologados según IMO-MEPC 76(40)
-Fácil instalación, operación y mantenimiento.

7. EQUIPOS DE CUBIERTA

C/ TERUEL, 3 - 28231 LAS ROZAS DE MADRID
Tel.: 917 103 710 - Fax: 917 103 591
E-mail: info@elapsa.com
http://www.elapsa.com

- Sistema Control de carga. MasterLOAD.
- TGD Sonda Nivel multifunción, temperatura, G.I.
- Transmisores de nivel, S. burbujeo, Alarmas.

- Actuadores hidráulicos simple y doble efecto.
- Centrales y bombas hidráulicas.
- Sistemas control Válvulas. Panel solenoides.

- Pescantes para Botes. Marina y Offshore.
- Pivotantes, Telescópicos.
- PAP, Shock Absorver, Ganchos seguridad.

- Grúas Marinas, Telescópicas, Articuladas.
- Carga, Salvamento, Mangueras.
- Combinadas para botes y almacén.

- Sistema de Detección de Gases (GDS).
- Equipos Calibración y Pruebas.
- Control consumos. Antipiratería.

- Gas Inerte -Generadores de Nitrógeno.
- Generadores de Oxígeno.
- Generadores Industriales PSA.

- Motores Auxiliares hasta 532 KW.
- Generadores de Emergencia.
- Planta propulsora y Generadores Portátiles.

- Separadores aceite/agua de Sentinas.
- Monitor descarga PPM/ODM.
- Filtros DMA.

7.1 Equipos de fondeo y amarre

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

TRILLO
anclas&cadenas

Parque Empresarial de Coirós
Parcela 10
15316 COIRÓS (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**
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**
Tejidos certificados	**TUSSY XXI**
Colchones certificados	**COLCHÓN STAR**
Sillas para puente	**ALU DESIGN**
Paneles ultraligeros	**LITE-CORE**

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

DIVÓN AENOR ER Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.° 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 NAUTISK SERVICE ApS.

9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies

JOTUN

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 marinas 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).

Sika

Ctra. de Fuencarral, 72, Pol. Ind. Alcobendas
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel.: 916 572 375 - Fax: 916 616 980
E-mail: info@es.sika.com
Web: www.sika.es

Productos adhesivos para la Industria Naval

dismopin ¡Máxima eficacia contra la corrosión y la intemperie! PINTURAS DE CALIDAD — PINTURAS SANTIAGO

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.

International

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.

Azko 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

AkzoNobel

Lider 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.

CHORRO NAVAL, S.L.

Avda. Eduardo Cabello, s/n
36208 Vigo
Tel.: +34 986 298 711
Fax: +34 986 294 091
E-mail: contacto@chorronaval.com
www.chorronaval.com

Nuevas construcciones y reparaciones. Chorreado y aplicación de pintura. Metalizados.

9.6 Protección catódica

CINGAL

Rúa Tomada, 46 Navia 36212 Vigo (PONTEVEDRA)
Tel.: 986 24 03 37 - Fax: 986 24 18 35
E-mail: cingal@cingal.net - http://www.cingal.net

Protección catódica
Anodos de sacrificio aleación de Zinc
Suministros navales

irazinc s.l. SON

C/ Erandiondo, 14 - La Campa 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 453 15 47 - Fax: 94 471 03 10
E-mail: irazinc@irazinc.com - Web: www.irazinc.com

Ánodos de zinc de protección catódica marca "son"

ZINETI, S.A.
Protección Catódica

C/ Larrondo Beheko Etorbidea, Nave 3 - Pabellón 4
48180 LOIU (Vizcaya)
Tel.: 944 535 916 - Fax: 944 536 149
www.zineti.com

PROTECCIÓN CATÓDICA POR ANODOS DE SACRIFICIO DE ZINC, ALUMINIO O MAGNESIO. AMPLIA GAMA DE ANODOS-NÁUTICA. ESTUDIOS Y PROYECTOS.

9.8 Mobiliario

navaliber

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

GONSUSA
M. GONZALEZ SUAREZ S. A.

Rua Iglesia, 29 - Bembrive - 36313 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 42 45 60 - Fax: 986 42 49 55
E-mail: produccion@gonsusa.es

Habilitacion "Llave en mano". Suministro de elementos de habilitación.

NSL

ISO 14001 ISO 9001

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 n° 62
15940 Pobra de Caramiñal (A Coruña)
Tel.: 981 870 758 - Fax: 981 870 762
e-mail: america@lopezvilar.es

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.**

C D **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

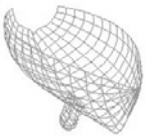
a.l.i.
Apoyo Logístico Integrado

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

C/. Doctor Castelo, 10 - 6º C
28009 Madrid
Tel./Fax: +34 91 431 92 61
E-mail: ali@alisl.com

INGENIERÍA NAVAL / INFORMÁTICA

Elaboración de documentación técnica (manuales, PIDA's, PMS, ICMP, TML, ATM, AAL, análisis FMEA / FMECA).
Servicio de consultoría técnica especializada en mantenimiento:
- **Análisis y optimización del Ciclo de Vida.**
- **Mantenimiento predictivo (medición y análisis termográficos, vibraciones, etc.).**
- **Estudios técnicos de obras de modificación.**
- **Desarrollo e implantación de planes de gestión 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
web: www.isonaval.net

- **Oficina Técnica de Ingeniería Naval**
- **Proyectos de nueva construcción**
- **Proyectos de modificaciones**
- **Cálculos de Arquitectura Naval**
- **Homologaciones**
- **Peritaciones**

OLIVER DESIGN
www.oliverdesign.es

Estrada Diliz, 33 - 48990 Getxo (VIZCAYA)
Tels.: 94 491 10 81 / 491 40 54 - Fax: 94 460 82 05
E-mail: oliver@oliverdesign.es - http://www.oliverdesign.es

Diseño conceptual. Diseño de Interiores. Desarrollo de proyectos. Habilitación naval.

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.

12.6 Empresas de servicios

TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA, 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 DYMAC (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

COTENAVAL

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

VIBRAL, S. L.
Rectificado y Ajuste de Motores
MECANIZADOS

Camino del Fragosiño, 2 - Apartado 919
36214 VIGO (Pontevedra) España
Teléfonos: 00.34.986 42 47 33 - 00.34.986 42 49 77
Telefax: 00.34.986 42 44 88
E-mail: rectyamot@vibral.net

- Reparación de motores.
- Rectificado de cigüeñales hasta longitud máx. 4.600 mm, volteo máx. 960 mm, carrera 400 mm y peso 3.000 kg.
- Restauración de bloques, camisas, culatas, bielas, pistones, válvulas, árboles de levas, etc.
- Fabricación de toda clase de tornillería y bulonería en acero de alta resistencia.
- Roscado por laminación hasta 220 mm long. rosca y 75 mm diámetro.
- Metrología y Control de Calidad, Ensayos no destructivos.

SEA MASTER
CONSULTING & ENGINEERING
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)

"CNV Naval Architects"

Consultores e Ingenieros Navales
Naval Architects & Marine Consultants

Príncipe, 42, 3° 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

SINTEMAR
DESDE 1967

Chockfast

- Taqueado de maquinaria con resinas "Chockfast"
- Montaje y Alineación Láser de líneas de ejes
- Cojinetes para bocinas y timones
- Resinas "Devcon" y revestimiento antifouling "Ecospeed"
- Cintas Nospray, anticorrosión, calorifugado y reparación "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

---

MAQUETAS GRUPO MODEL

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

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

NAVALES, INDUSTRIALES, INGENIERÍAS, PROTOTIPOS, AERONÁUTICA, EDIFICACIONES, ENERGÍAS RENOVABLES, MODELOS DE ENSAYO
SISTEMA CONSTRUCTIVO INFOMATIZADO. CORTE CAD-CAM, LÁSER, FRESADO 3D, PROTOTIPADO RÁPIDO

---

seaplace

c/ BOLIVIA, 5 - 28016 MADRID
Tel.: +34 91 458 51 19 / Fax: +34 91 344 15 65
E-mail: seaplace@seaplace.es / shipl@idecnet.com
web: www.seaplace.es

INGENIERÍA NAVAL Y OFFSHORE
Ingeniería Conceptual y de Aprobación: Buques y Unidades Offshore
Ingeniería de detalle: Acero y Armamento
Gestión de Compras
Integración en Equipos de Proyecto
Estudios Especiales: Seguridad, Transportes, Fondeos, Ensayos, Elementos Finitos.
Herramientas: FORAN/AUTOCAD 2000/ANSYS/MOORSPREAD

GHENOVA ingeniería

Edificio Galia Puerto,
Carretera de la Esclusa
11 A, 2ª Planta
41011 Sevilla
Tel.: (+34) 954 99 02 00
Fax: (+34) 954 99 15 07
ghenova@ghenova.com

INGENIERÍA NAVAL Y OFFSHORE
Proyecto Conceptual. Arquitectura Naval. Ingeniería básica, de detalle y de producción. Integración y gestión de grandes proyectos. FORAN, TRIBON, AVEVA MARINE, PDMS, PDS...

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.

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 / *Name*:		
Empresa / *Company**:	Cargo / *Employment**:	
Dirección / *Address*:		
Código Postal / *Postal ZIP*:	Ciudad / *City*	
Provincia / *County*:	País / *Country*:	
NIF/CIF:	Tel:	Fax:
Correo electrónico / *e-mail*:		

PRECIOS / *PRICES* (2010) (IVA Incluido/*VAT included*)

□ Suscripción Anual España:	70,00 €
□ Suscripción Portugal:	100,00 €
□ Suscripción Europa:	115,00 €
□ Suscripción Resto del Mundo:	138,00 €
□ Suscripción Estudiantes (España)**:	35,00 €
□ 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 2090/0294/31/0200003171 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 hould 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*	
· BREVE HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN Y EL COMERCIO MARÍTIMO DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS *Autor:* Cecilio Sanz (2003)	15,00	Oferta
· CONSTRUCCIÓN DE BUQUES DE PESCA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO *Autor:* Jorge Tegedor del Valle (AINE 2001)	18,00	
· CURSO DE DIBUJO TÉCNICO *Autor:* José Luis Hernanz Blanco (1980)	27,05	
· DE LA INVENCIBLE A GUADALCANAL *Autor:* Álvaro Akerman Trecu, Alvaro González de Aledo (1999)	~~48,09~~	Oferta
· DETAILED DESIGN OF SHIP PROPELLERS *Autores:* Gonzalo Pérez Gómez y Juan González-Adalid García-Zozaya (1998)	65,63	
· ECONOMÍA DEL SECTOR MARÍTIMO *Autores:* Varios autores (2009) *Editores:* FEIN, IME	62,40	
· EL BUQUE DE GUERRA COMO APLICACIÓN MÁS AVANZADA DE LA TECNOLOGÍA NAVAL *Autor:* Enrique Casanova Rivas (2009- 2ª edición)	25,00	
· EL PROYECTO BÁSICO DEL BUQUE MERCANTE (2ª Edición) *Autores:* Ricardo Alvariño Castro, Juan José Azpíroz Azpíroz y Manuel Meizoso Fernández (2007)	36,40	
· EVOLUCIÓN DE LA PROPULSIÓN NAVAL MECÁNICA *Autor:* Luis de Mazarredo y Beutel (1992)	24,05	Oferta
· FUNDAMENTOS DE PESCA *Autores:* Luis Santos Rodríguez y José F. Núñez Basáñez (1994)	~~42,08~~	Oferta
· LAS TENSIONES TANGENCIALES EN LA FLEXIÓN *Autor:* José Mª Sáez de Benito Espada (1983)	27,05	
· MATERIALES COMPUESTOS. TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS REFORZADOS *Autor:* José Luis González Díez (1995)	30,06	
· MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS *Autor:* Roberto Faure Benito (2000)	45,08	
· REPRESENTACIÓN DE CURVAS Y SUPERFICIES. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA *Autor:* Víctor Villoria San Miguel (1992)	~~30,06~~	Oferta
· TRÁFICO MARÍTIMO *Autor:* Javier Pinacho y Bolaño-Rivadeneira (1996)	~~30,06~~	Oferta
· UN INGENIERO NAVAL POR ESOS MUNDOS. HISTORIAS Y FOTOS *Autor:* Eduardo Martínez-Abarca Unturbe (2009)	25,00	

*** En los precios no están incluidos los gastos de envío**

Ofertas:

Oferta 1: (20 Euros)
Breve historia de la navegación y el comercio marítimo desde la antigüedad hasta nuestros días + Evolución de la propulsión naval mecánica

Oferta 2: (20 Euros)
Tráfico Marítimo

Oferta 3: (15 Euros)
Representación de Curvas y Superficies. Geometría Descriptiva

Oferta 4: (30 Euros)
Fundamentos de Pesca + Flota Española de Buques 2000 (hasta fin de existencias)

Oferta 5: (25 Euros)
De la Invencible a Guadalcanal

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 2010

EDITORIAL PROGRAM 2010

ENERO ***JANUARY***	**Propulsión. Motores, reductores, líneas de ejes, hélices** Combustibles y lubricantes	***Propulsion. Engines, reduction gears, shaft lines, propellers*** *Fuels and lubricants*
FEBRERO ***FEBRUARY***	**Reparaciones y Transformaciones. Mantenimiento. Astilleros de reparación** Pinturas y protección de superficies.	***Repairs & Conversions. Maintenance. Repair yards*** *Paints and surfaces protection.*
MARZO ***MARCH***	**Pesca. Acuicultura. Maquinillas de Pesca. Plantas frigoríficas**	***Fishing. Aquaculture. Winches. Refrigerating plants***
ABRIL ***APRIL***	**Seguridad marítima, Normativa, Sistemas de seguridad y salvamento del buque.** Flota de remolcadores. Avance Navalia	***Maritime Security, Regulations, Safety and Rescue Systems.*** *Tugboats fleet. Navalia exhibition advance*
MAYO ***MAY***	**Industria auxiliar. Maquinaria auxiliar de cámara de máquinas, casco y cubierta. Gobierno y maniobra**	***Auxiliary Industry. Engine room, hull and deck auxiliary machinery. Steering and manoeuvre***
JUNIO ***JUNE***	**Construcción naval. Cartera de pedidos, botaduras y entregas**	***Shipbuilding. Orderbook, launchings and deliveries***
JULIO-AGOSTO ***JULY-AUGUST***	**Sociedades de clasificación. Ingeniería. Formación.**	***Classification Societies. Engineering. Training.***
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***	**Buques especiales. Offshore**	***Special ships. Offshore***
DICIEMBRE ***DECEMBER***	**Resumen de Actividades del Sector Naval año 2010** Energías renovables y Medio ambiente	***Maritime Activities Summary 2010*** *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.*

UN MAR DE OPORTUNIDADES Y NEGOCIO

SINAVAL
FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y PORTUARIA

EUROFISHING
FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA PESQUERA

2011
12-14 abril

B! E! C! BILBAO EXHIBITION CENTRE

www.bilbaoexhibitioncentre.com

Cuestión de Fiabilidad

Disfrute de la solidez, fiabilidad y eficiencia que ofrecen los motores **Caterpillar y Mak**. Barloworld Finanzauto le ofrece cobertura a nivel mundial y todo lo que necesite para mantener sus equipos rentabilizando al máximo su inversión.

Caterpillar Marine Power Systems.

Atención al Cliente
901 13 00 13
www.barloworld.finanzauto.es

Barloworld Finanzauto CAT