

AÑO XLII - NUM. 469

JULIO 1974

Ingeniería Naval



Buque tipo O. B. O. «Paloma del Mar» de 118.000 TPM, para la Naviera «Líneas Asmar», construido por la Factoría de El Ferrol del Caudillo de la EMPRESA NACIONAL BAZAN

**fuerza motriz
en la que Vd. sabe
que puede confiar**

FUERZA MOTRIZ BURMEISTER & WAIN

BURMEISTER & WAIN

COPENHAGUE

DINAMARCA

Filial para España: BURMEISTER & WAIN S.A.E., Castelló, 89, Madrid 6 - Telef. 2-26 84 90

Licenciados en España: LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A., Barcelona.
ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A., Madrid.
CONSTRUCCIONES ECHEVARRIA, S.A., Barreco (Vizcaya).

fusibles...

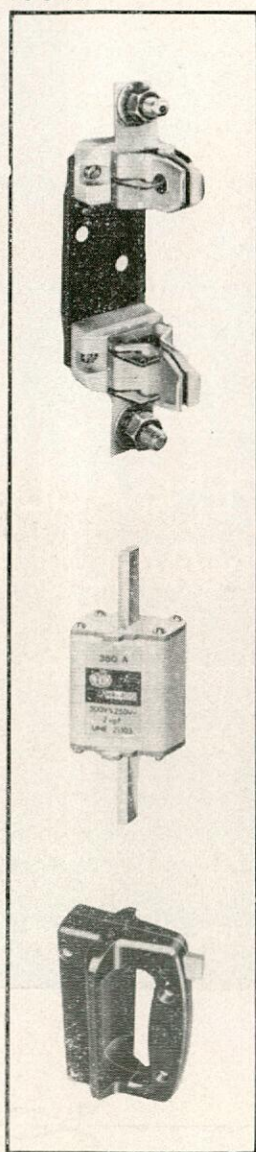
la más completa gama del mercado

ofrecida por **metron, s.a.**

Cortacircuitos
modelo cuchilla A.C.R.

Serie H

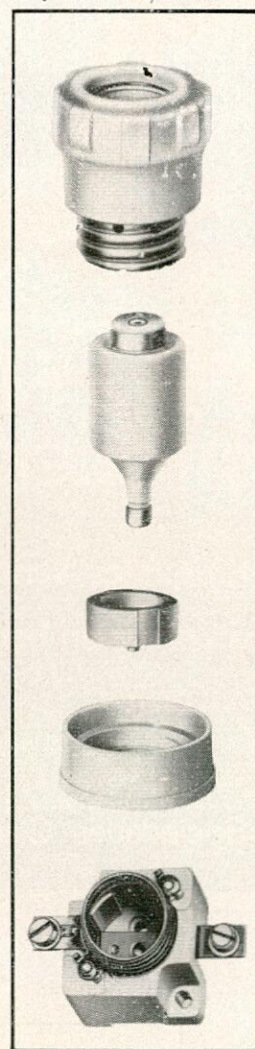
16÷1000 A, 500V
100 kA



Cortacircuitos de
rosca "ZED"

Serie D

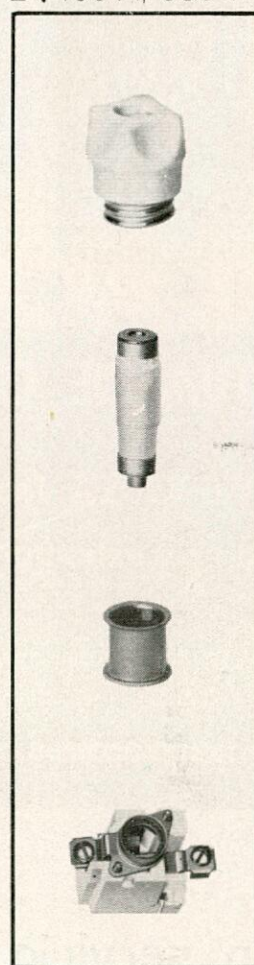
2÷200 A, 500 V



Cortacircuitos de
rosca "NEOZED"® Lindner

Serie DO

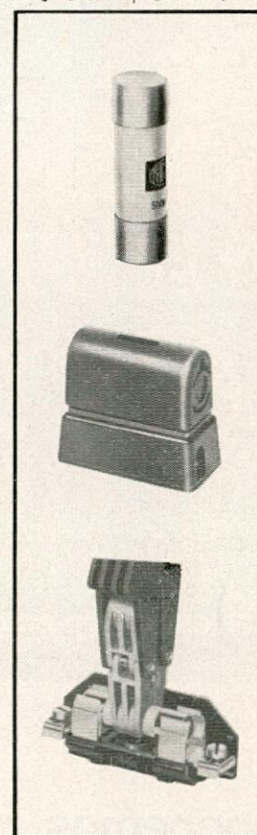
2÷100 A, 380 V



Cortacircuitos
cilíndricos "PER"

Serie C

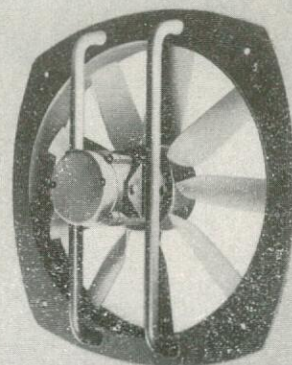
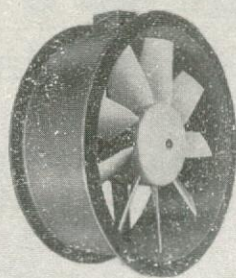
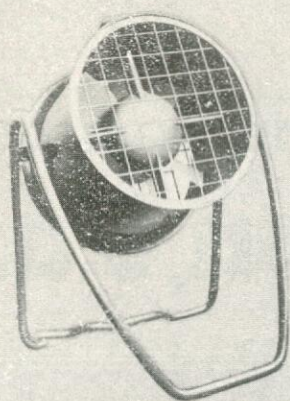
2÷80 A, 500 V



BARCELONA (12). Menéndez Pelayo, 220. Tel. 228 17 08 (10 líneas)

Telex 52.253 MTRON E

Delegaciones en Barcelona, Madrid, Bilbao, Sevilla, Valladolid y Vigo



LA **VENTILACION** ES INDISPENSABLE EN LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCION NAVAL



SOLER y PALAU S.A. fabrica en grandes series diversos modelos de ventiladores y extractores para aplicar en barcos y astilleros

Nuestros aparatos son homologables por las Sociedades Clasificadoras de buques

Disponemos de un servicio de Asesoría Técnica para colaborar en la elección del aparato más idóneo ¡consúltenos sin compromiso!



Solicito me remitan información sobre Ventiladores y Extractores

DIVISION INDUSTRIAL
DIVISION DOMESTICA

SOLER y PALAU, S. A./Ctra. de Puigcerdá, s/n.
RIPOLL/Gerona

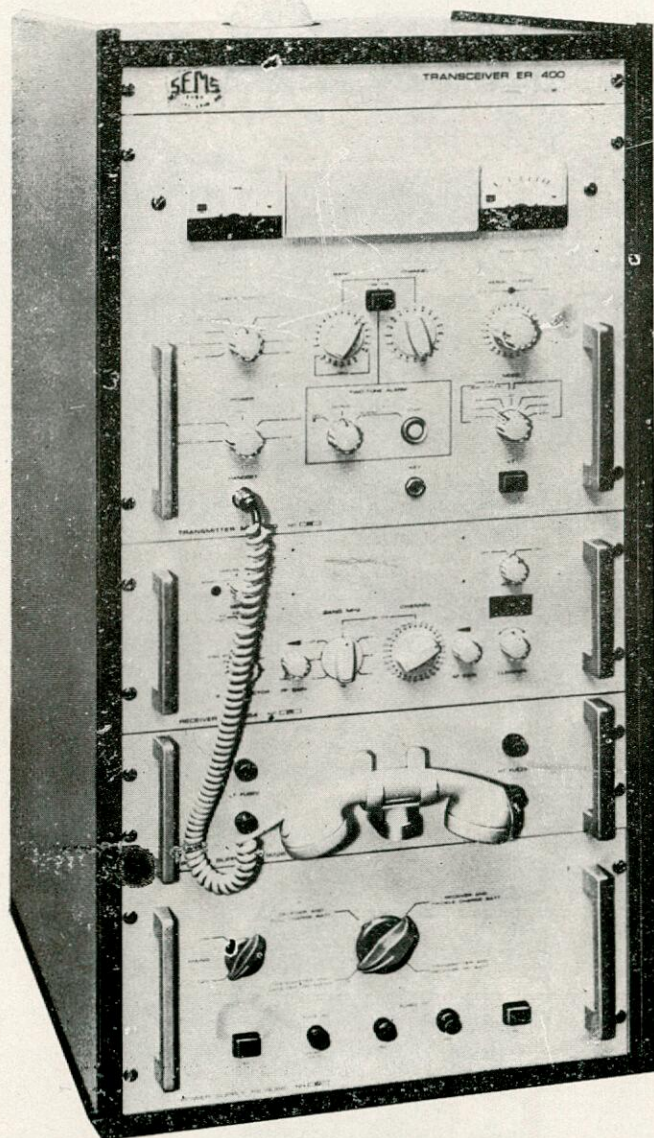
Nombre _____

Calle _____

Población _____

Provincia _____

estación radiotelefónica de 400 W en BLU OM/OC (banda lateral única -SSB)



ER 400 / TF

CARACTERISTICAS MAS DESTACADAS:

- Novísima Estación de Radiotelefonía OM y OC, en Banda Lateral Unica (BLU), cumpliendo con todas las normas y regulaciones internacionales vigentes.
- 68 canales controlados a cristal.
- Margen de frecuencias, 1,6 a 25 MHz.
- Potencia real en antena, 400 W PEP.
- Compatible con AM.
- Manejo extremadamente sencillo.
- Sólido y confiable, soporta perfectamente las más duras condiciones de funcionamiento a bordo.
- Generador incorporado automático de alarma radiotelefónica.

Aprobado por la subsecretaría de la marina mercante para su instalación en buques nacionales.

SEME Ships Electronics
& Marine Services (Bélgica)

PCP

ELECTRONICA APLICADA, S.A.
SISTEMAS Y SERVICIOS ELECTRONICOS

Goya, 39 - Madrid - 1 - España
Telex: 23239 PCP. E
Telef. 401 44 58*

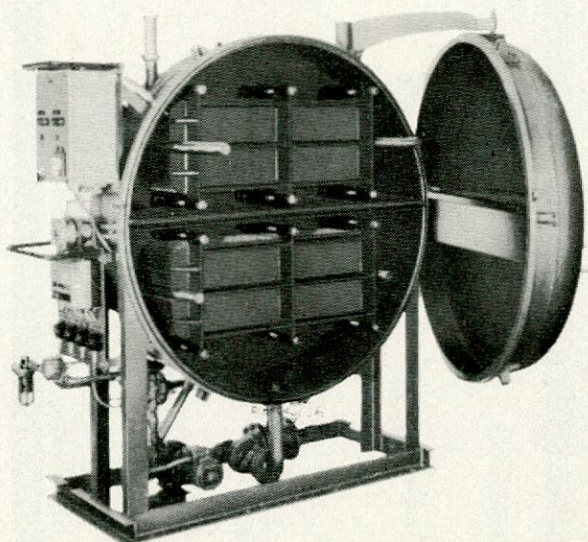
Laboratorio y Fábrica: Iturbe, 5 - Madrid - 28
Teléfonos 274 76 42 y 274 77 16
Dirección Telegráfica: PCPESA

DELEGACIONES REGIONALES Y SERVICIOS DE ASISTENCIA TECNICA EN TODO EL LITORAL

ESTO LE OFRECE A VD. EL NUEVO DESTILADOR DE AGUA DULCE ALFA-LAVAL/NIREX:

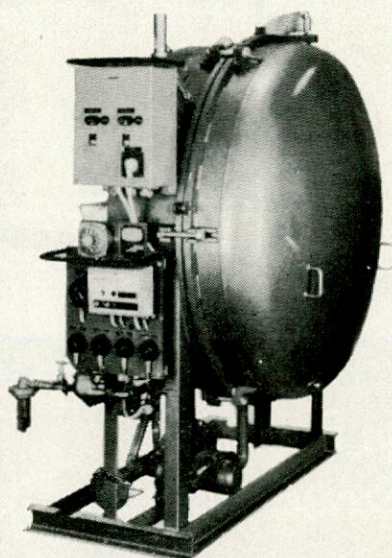
MANTENIMIENTO MUY SIMPLE

El frente del aparato es una gran tapa de acceso que puede girar, a un costado sobre un pescante dejando accesible la zona interior amplia y sin recovecos. La tapa se fija durante el trabajo mediante 6 pernos roscados. Normalmente no es necesario tocarla durante periodos de 8 a 12 meses.



SIN NECESIDAD DE AJUSTE DE CONTROLES

Cada unidad se ajusta previamente para una producción diaria mínima especificada, independiente de la temperatura del agua del mar. Durante el trabajo posterior no son necesarios en absoluto ajustes de ningún tipo. El Destilador es, por tanto, especialmente adecuado a las cámaras de máquinas sin vigilancia.

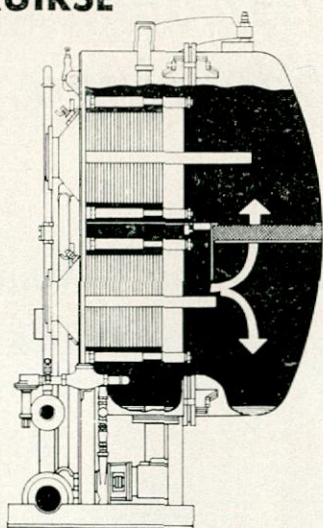


SIN TUBOS QUE PUEDAN OBSTRUIRSE

La evaporación y la condensación se producen en los paquetes de placas ALFA-LAVAL, fácilmente desmontables para inspección y limpieza.

Las placas del Condensador se producen prensando chapa de Titanio de 0,6 mm. absolutamente resistente a la corrosión y a la erosión, incluso por agua de mar intensamente contaminada y circulando a alta velocidad.

El material del Evaporador en la ejecución normal es de latón aluminico (opcionalmente puede también suministrarse en Titanio).



NADA MAS QUE AGUA PURA Y CLARA

¿Cuánta?: Cualquier capacidad entre 10 y 50 m³ por día, según el número de placas en el Evaporador y en el Condensador.

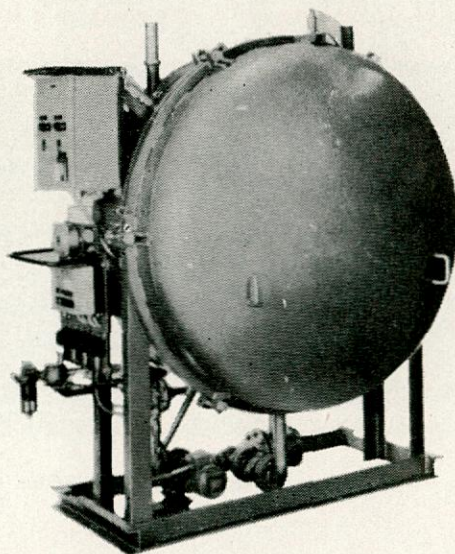
¿De qué salinidad?: El separador de gotas y el sistema automático de control de la salinidad con una válvula automática de protección garantizan, una salinidad de menos 4 partes por millón, es decir, agua dulce para calderas o para cualquier otra exigencia a bordo.

¿De dónde proviene el calor para la evaporación?: Del agua de camisas del motor, (en la ejecución normal) o de agua en circuito cerrado calentada por vapor.

¿Cómo funciona el sistema?: Mediante dos bombas centrífugas de una etapa combinadas con eyectores hidráulicos para aire y salmuera. Una de las bombas se monta separadamente. Todos los restantes elementos incluyendo el cableado eléctrico interno del aparato se entrega montado.

¿Es eficaz?: El equipo ha sido probado exhaustivamente durante dos años de pruebas de prototipos en el mar.

¿Y el servicio y los repuestos?: El Servicio de los Destiladores NIREX está a cargo de la Organización Post-Venta Marina Internacional de ALFA-LAVAL existente en 70 puertos en todo el mundo.



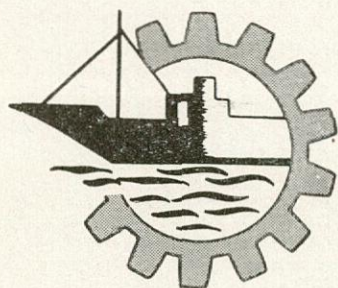
α NIREX
GRUPO ALFA-LAVAL, P

Consultar en España a ALFA-LAVAL, S. A.

Antonio de Cabezón, 27 MADRID-34

Teléfonos: 734 68 00 - 734 04 00

Dirección telegráfica: Alfalaval - Madrid Telex: 23 172 Laval E



José Santodomingo Figueroa

construcciones navales
santodomingo

DIRECCION:

Avda. Orillamar, 191

Apartado 614

VIGO (España)

TELEFONOS:

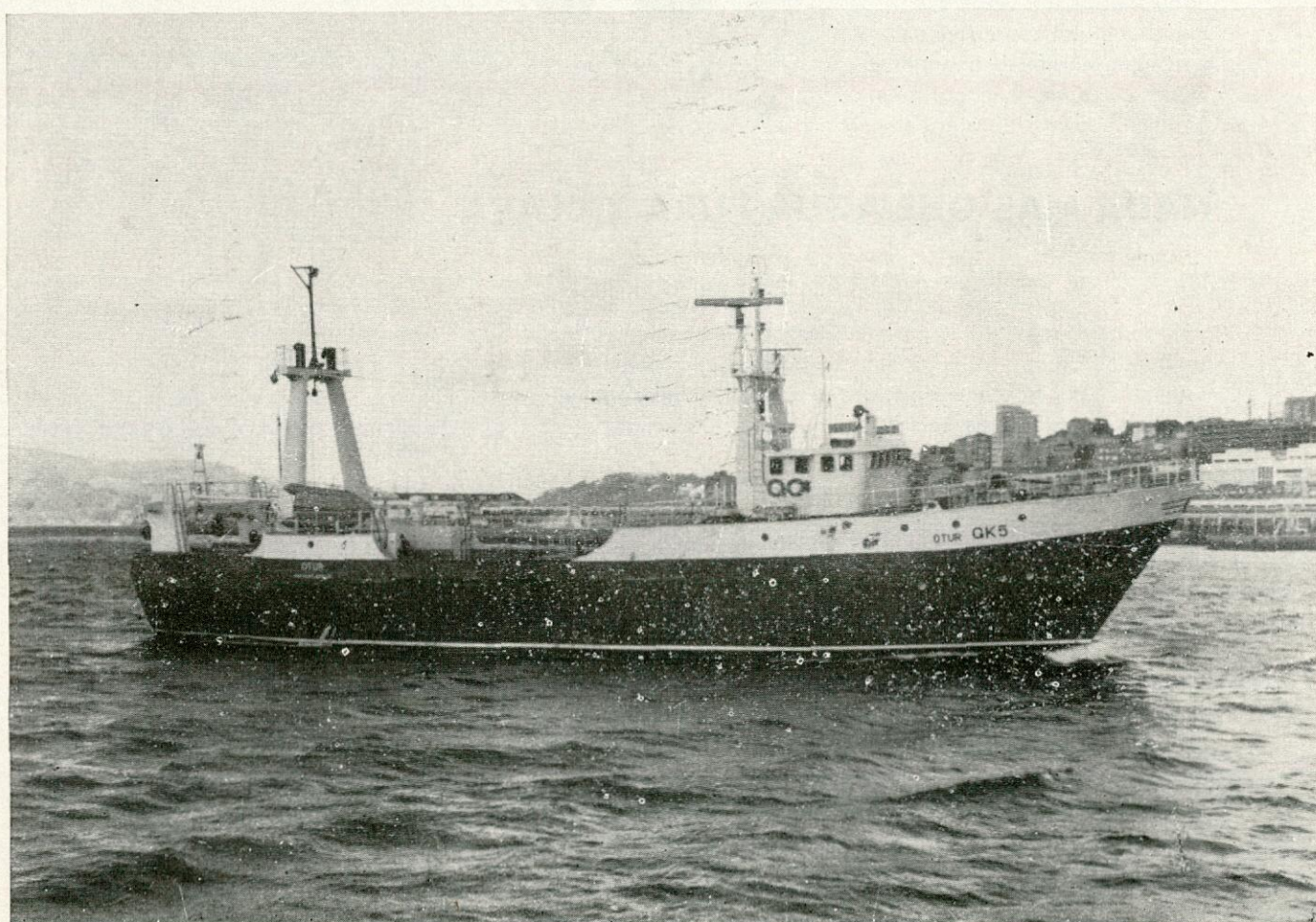
Dirección: 23 29 68

Centralita: 235601-02-03

Almacén: 23 27 18

Telegramas: TRIPLE

ASTILLERO - VARADERO - TALLER MECANICO - FUNDICION - CALDERERIA GRUESA



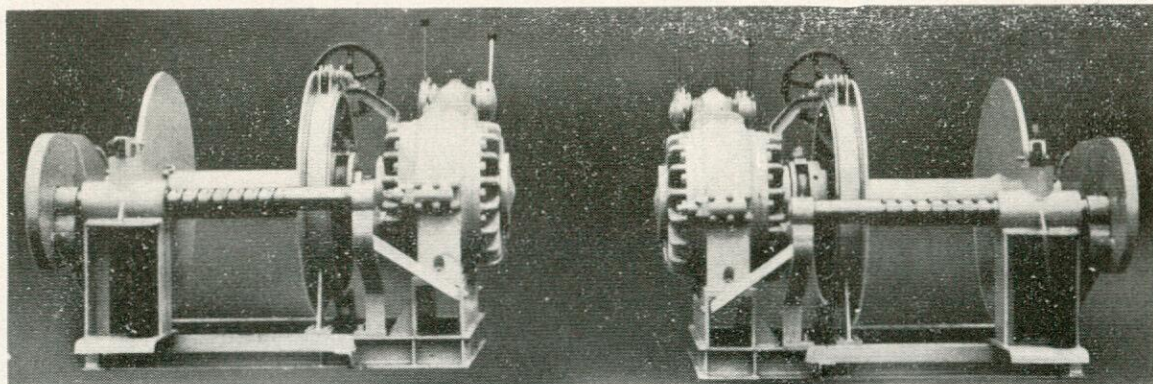
Pesquero islandés «Otur GK5»

BUQUES ENTREGADOS DURANTE EL AÑO 1973

CUSCATLAN	Remolcador de	194,97 TRB
RIO ARENTEIRO	Pesquero de	231,83 »
PEIXINO	»	319,24 »
PEVEGASA	»	254,25 »
CONBAROYA II	»	319,24 »
LA FLOR DE ABRIL	»	254,25 »
VIXIADOR	»	319,24 »
NUEVO AREA GIL	»	169,52 »
MORRIÑA	»	169,52 »
AREÑA	»	168,35 »
GARYSA	»	176,07 »
PUENTE DE GONDOMAR	»	293,88 »
PESCAPUERTA SEGUNDO	»	471,08 »

**BUQUES ENTREGADOS EN
EL PRIMER TRIMESTRE DE 1974**

PEVEGASA SEGUNDO	Pesquero de	314,12 TRB
OTUR GK5	»	461,79 »
MADROA	»	257,32 »
FARPESCA CUARTO	»	471,08 »



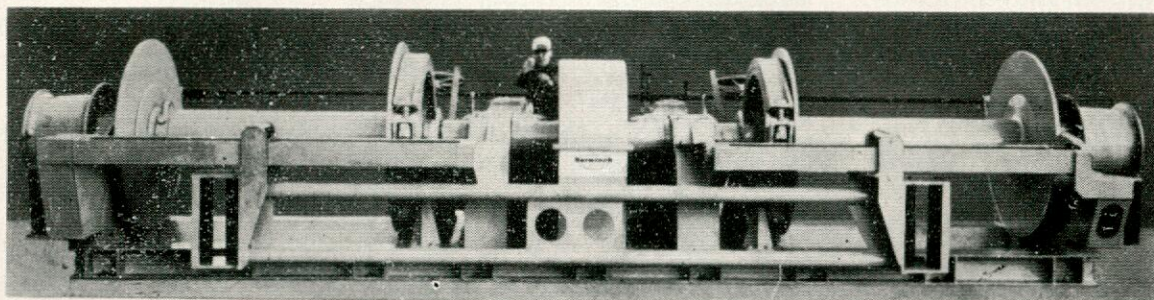
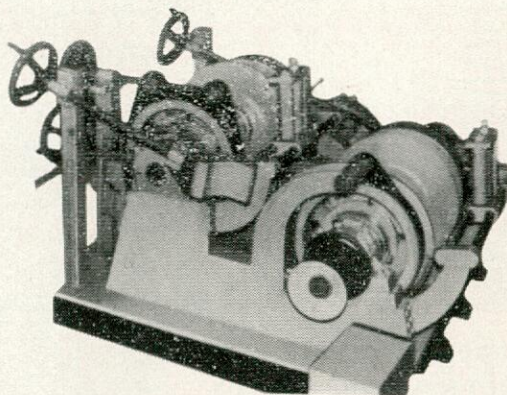
MAQUINILLA DE ARRASTRE DIVIDIDA DESDE 5 a 36 TONS.

MAQUINARIA DE PESCA

"NORWINCH"

Para toda clase de Pesqueros
y artes de pesca en:

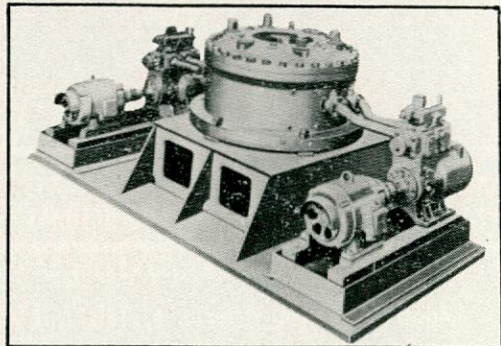
- Arrastre
- Pelágica
- Cerco-arrastre
- Cerco
- Camarón
- Bajura



MAQUINILLA DE PESCA DE ARRASTRE DESDE 2 a 36 TONS.

SERVOTIMONES "HYDRAPILOT"

Fabricación bajo licencia de 0,5 a 600 TONS. Servomotor rotativo de palas con soporte timón incorporado. Accionado por electrobombas y a mano, mando a distancia y conexión a piloto automático.



NUESTRO PROGRAMA

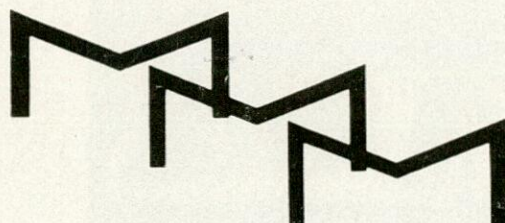
Fabricación bajo licencia NORWINCH de Maquinillas hidráulicas de baja presión para pesqueros. Tipos estandarizados y de proyecto especial para todas las necesidades, características y maniobra de:

- Pesca de arrastre (monobloque y divididas).
- De malletas.
- De redes.
- Auxiliares de cubierta en factoría y arrastreros por popa.
- Pesca pelágica.
- Pesca de cerco y combinadas cerco-arrastre.
- Pesca de camarones.
- De nasas para langosteros.
- Recogedores de redes en pesqueros de bajura.
- Equipos de control remoto para maquinillas.



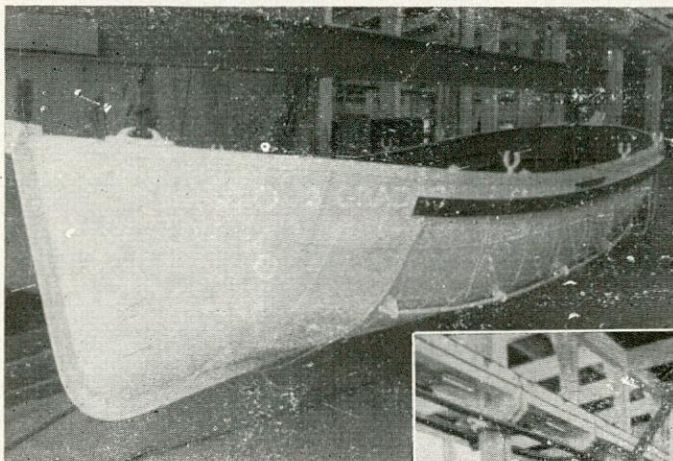
TALLERES COHINA-A. NAVARRO, S. L.

Apartado 74 - Teléfonos: 37 04 06 • 37 26 08 • 37 92 04 - Telex: 32221 COINA E - BARACALDO (Vizcaya) España

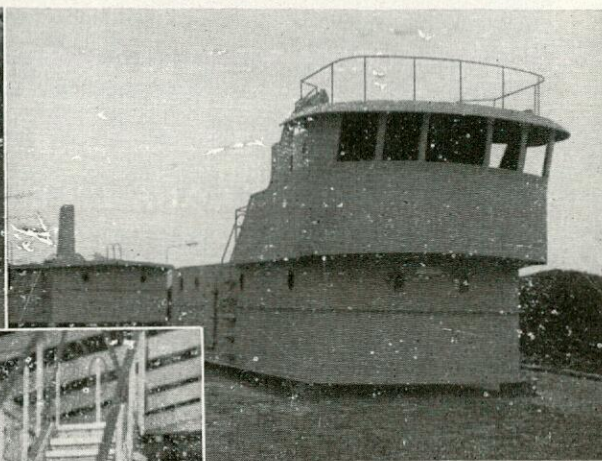


editerráneas, s.a.

MANUFACTURAS METALICAS MEDITERRANEAS. S. A.



botes de salvamento para
la marina a motor-remo y
propulsión mecánica
botes de servicio

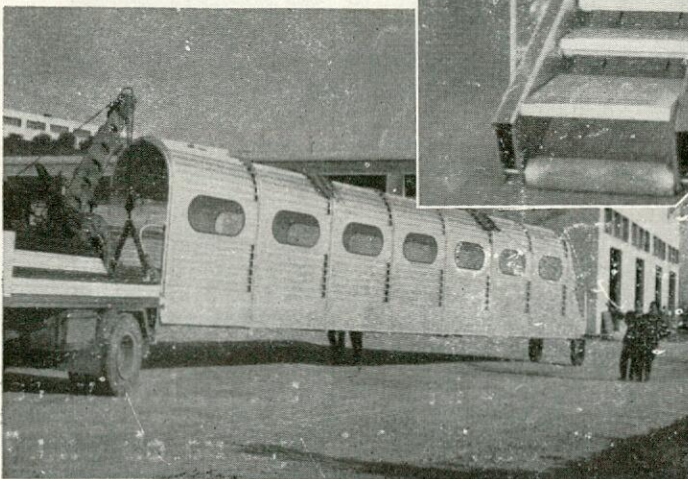


guardacalores y
puentes para
barcos



Escalas reales y
planchas de
desembarco

pasarelas



Domicilio Social y Fábrica: Av. de Elche, s/n. - Alicante

Teléfonos 22 01 01 - 22 01 02 - 22 01 03 - 22 53 41 - 22 53 42 y 22 53 43 - Telegramas: MANUFACTURAS

DELEGACIONES:

NOROESTE - La Coruña. - Payo Gómez, 16, 1.º B. - Tel. 227967.

NORTE - San Sebastián. - San Martín, 36, 1.º - Tel. 19 4 48.

NORDESTE - Barcelona. - Consejo de Ciento, 332 principal

Teléfono 221 56 80.

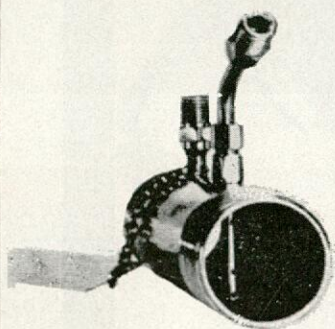
LEVANTE - Valencia. - Ciscar, 15 - Tels. 33 65 14 y 27 83 05

CENTRO - Madrid. - Maestro Victoria, 6, - Tels. 231 16 53
y 231 14 22

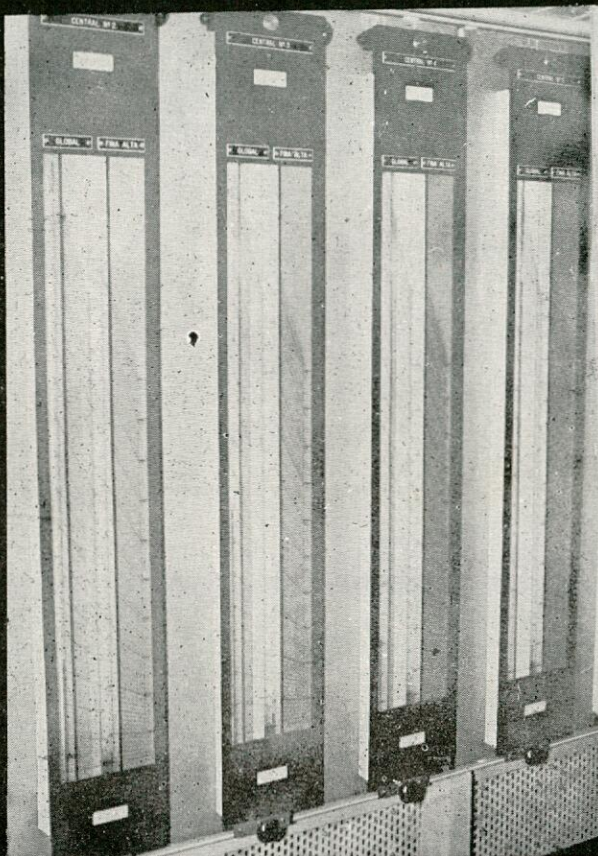
SUR - Sevilla. - Virgen de Setefilla, 8, - Tel. 27 49 10

INSTRUMENTACION NAVAL

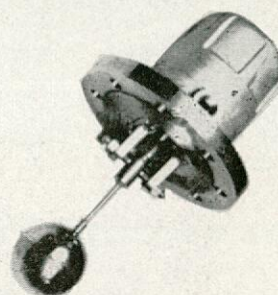
AUXITROL



medidor de caudal
ANNUBAR



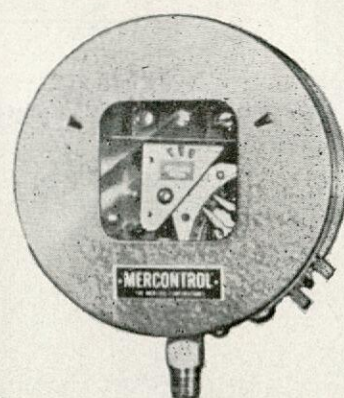
indicador de nivel ISOSCALE
para líquidos de densidad
variable



interruptores de nivel
NIVOTROL



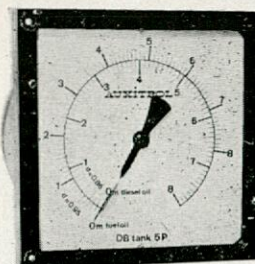
contactores alarma
de caudal PEECO



presostatos y termostatos
MERCID



anunciadores
de alarma
AUTO MALARM



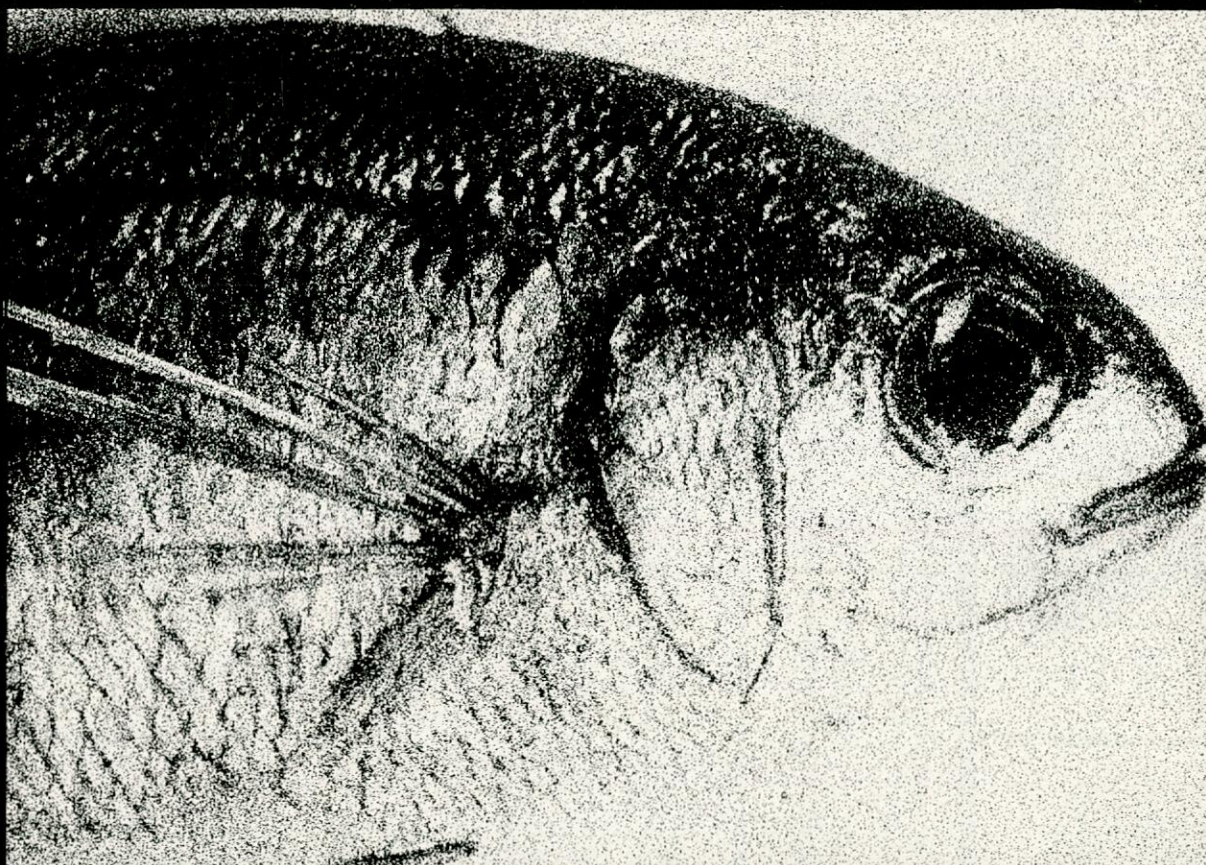
indicador
de nivel
CERMAT
para tanques
de carga

Instrumentos de regulación y control
de nivel, temperatura, caudal,
presión, densidad, viscosidad,
anunciadores de alarma, etc.
Indicación de calado escora y asiento.
Nivel en tanques combustible y de lastre

A su servicio para consultas
técnicas en:

AUXITROL
IBERICO S.A.

c/Caucho, s/n. Polígono Industrial de
Torrejón de Ardoz (Madrid).
Teléfonos 675 23 50/54.



**GRUAS HIDRAULICAS
HIAB-FOCO**

en el mar

Cada problema tiene su solución en HIAB.

En las operaciones portuarias de carga y descarga, unidades de dragado, en los pesqueros...
En cualquier necesidad, el coeficiente de seguridad de nuestras grúas, es la garantía óptima para su utilización.



LA GRUA MAS VENDIDA EN EL MUNDO

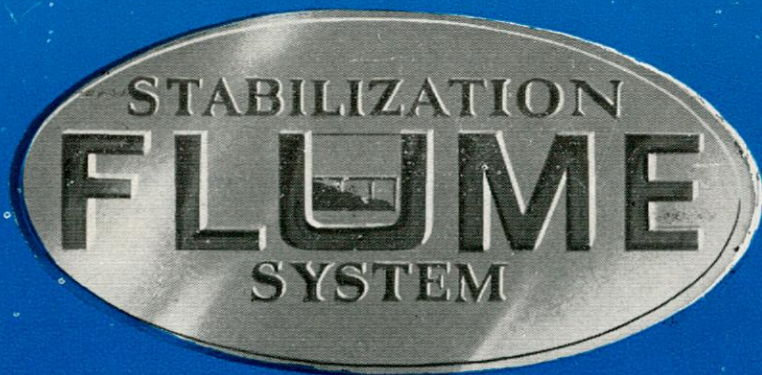
HIAB Española, s.a.

Carretera Madrid - Barcelona, Km. 23,300
TORREJON DE ARDOZ (Madrid) - Apartado 8
Tels. 407 37 08 - 675 05 61 - 675 18 50 y 675 18 54

BASES DE SERVICIO

BARCELONA: Rvdo. Martí Durán, s/n. - Apartado, 89
SAN FELIU DE LLOBREGAT - Tels. 240 04 06 y 366 03 66
LA CORUÑA: Carr. Madrid, Km. 600 - Polígono Castaño Nave N. 4
PERILLO - Tel.: 67 91 00 Central el Burgo Ext. 352
ZARAGOZA: Carr. Logroño, Km. 13,500
CASETAS - Tel. 33 14 04 Central Casetas Ext. 155 y 156
SEVILLA: Carr. Sevilla - Málaga, Km. 14
ALCALA DE GUADAIRA - Polígono Montecarmelo, Tel. 70 09 68

In ship stabilization engineering, the international symbol of quality is...



The Flume emblem has come to symbolize stabilization design and engineering of the highest standard. Reliability, quality workmanship, plus the extra care and deep pride that go into the production of a system that is

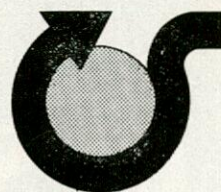
patented to avoid imitation. In ship stabilization, Flume has been, and will continue to be the very best in the world. With 15 years of experience behind us, and over 750 installations worldwide, Flume is the symbol

of quality and service in the shipping industry.



Designed & Engineered by JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, Inc.
Ship Motions Division
Naval Architects • Marine Engineers • Consultants
One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048
Offices and representatives throughout the world.

**nosotros NO TRANSPORTAMOS
CONTAINERS...,
pero ayudamos
a hacerlo**



INTER

EQUIPOS
NAVALES, S. A.

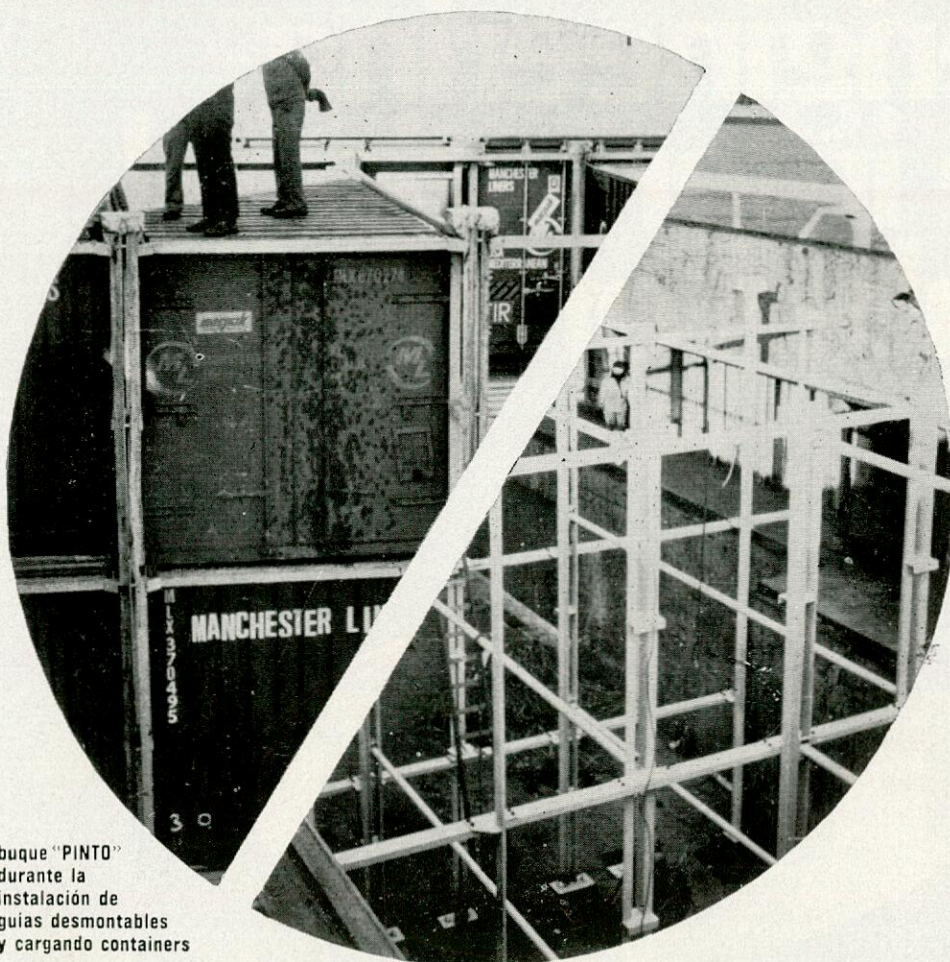
Calle de Ferraz, 2

Telfs. 241 41 59

241 93 91 - 247 94 00

Telex 22864 RETNIE

MADRID - 8



buque "PINTO"
durante la
instalación de
guías desmontables
y cargando containers

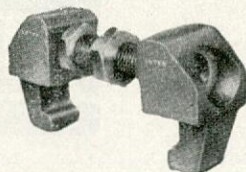
- PROYECTAMOS
- FABRICAMOS
- SUMINISTRAMOS
e INSTALAMOS
a bordo el
equipo para
estiba y amarre
de Containers,
Trailers y
Coches

207 buques dotados de nuestros equipos de ESTIBA y
AMARRE de containers.

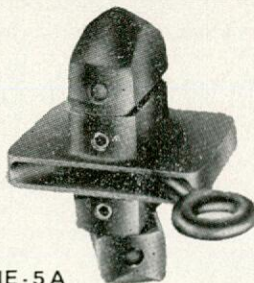
10 buques equipados de nuestros SISTEMAS DE GUIAS
CELULARES fijas o desmontables



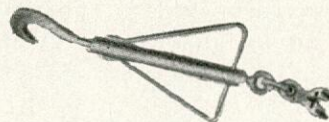
GG-6A



TP-2

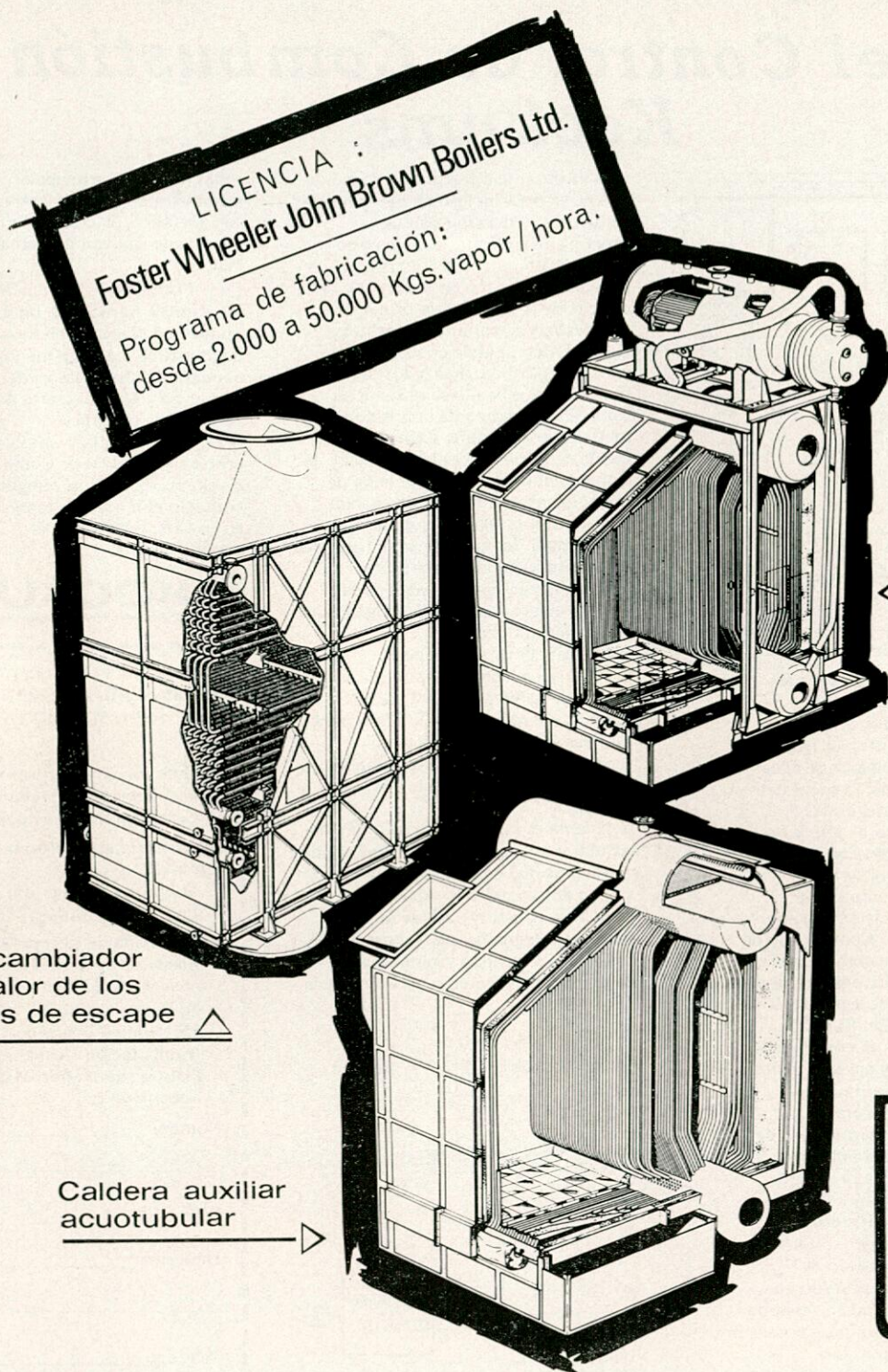


CIE-5A



GTT-1

CALDERAS MARINAS



LICENCIA :
Foster Wheeler John Brown Boilers Ltd.

Programa de fabricación:
desde 2.000 a 50.000 Kgs.vapor / hora.

Caldera de
dos presiones

Intercambiador
de calor de los
gases de escape

Caldera auxiliar
acuotubular

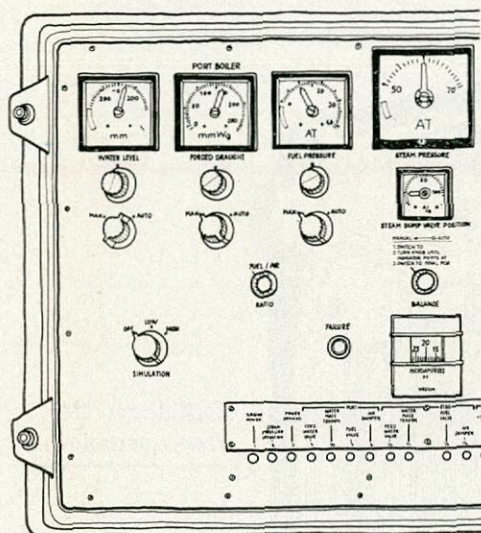


LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A.

Calle Fernando Junoy, s/n / Apartado 94 / Barcelona - 16
Telegramas MAQUINISTA / Teléfono 207.57.00 / Telex 54-539 MAQUI E

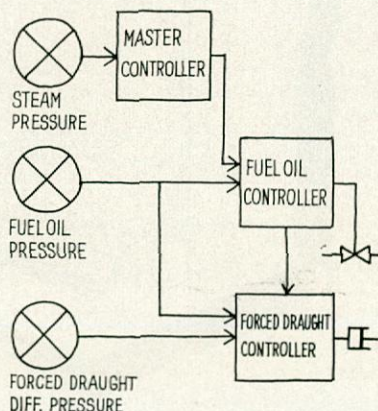
Hay un camino mejor para resolver algunos problemas en máquinas.

Con el Control de Combustión Kockums



Con todos nuestros respetos para los maquinistas profesionales, deberían ser relevados de algunos trabajos. Sinceramente, no creemos que haya quejas por parte de ellos. Estamos hablando del Control de Combustión. El conseguir las proporciones exactas de aire y fuel necesarias, de acuerdo con la demanda de vapor, para optimizar el rendimiento de la combustión. Le sugerimos que deje encargarse de ello al Control de Combustión de Kockums. Tendrá su trabajo realizado electrónicamente. Automáticamente. Rápido y seguro. Segundo a segundo. Día y noche. El KCC completo consta de un controlador central electrónico y sus accesorios; éstos son sensores-transmisores, válvulas de control, operadas neumáticamente, y mecanismos de control del tiro forzado de aire. El sistema mantiene la presión de vapor entre límites muy estrechos, incluso durante los períodos de cambio rápido de carga. Esto se consigue ajustando el suministro de fuel de acuerdo con la salida de vapor. Al mismo tiempo, se ajusta el tiro forzado para conseguir una buena combustión. Los circuitos electrónicos están previstos

para asegurar la oportuna cantidad de aire en exceso, incluso en períodos de aumento y/o disminución de la carga. Se han dispuesto canales de entrada para señales del control a distancia (previsión de la carga) y de la marcha de la maquinaria principal, con destino al conjunto de calderas. Si se requiere, puede conectarse a la unidad central un analizador de flujo de gas; con ello se obtiene un control automático de la relación fuel/aire, con mínimo exceso de aire. Puede incluirse un control del agua de alimentación. Es éste un sistema de dos elementos; los datos de entrada son: el nivel de agua y la masa de la misma. La masa de agua (cantidad de la misma) en los tubos es una buena indicación de la carga de la caldera. Este sistema se viene utilizando desde hace muchos años, siendo sencillo y muy seguro. El KCC se encuentra disponible en dos modelos básicos, Mk3, para calderas quemando fuel, y Mk4, para calderas con fuel o gas. Varias versiones de estos modelos atienden a las distintas disposiciones de calderas. El sistema es muy compacto y fácil de instalar y manejar. Puede ser manejado por el personal de máquinas sin ningún entrenamiento especial. El KCC se construye a base de circuitos integrados, para conseguir la máxima seguridad y rendimiento. La unidad electrónica central contiene



todas las partes principales y se suministra de fábrica, contenida en una caja metálica, lista para incluir en la consola de Control de Cámara de Máquinas.

Con el Control de Combustión de Kockums a bordo, Vd. tendrá un buque que consume menos combustible, necesita menos mantenimiento de las calderas y exige menor atención por parte del personal de máquinas. Nos gustaría contarle más cosas acerca del Control de Combustión de Kockums. Por favor, póngase en contacto con nuestro representante en su país. O envíenos el cupón adjunto.



A Kockums Mekaniska
Verkstads AB, Dept. 291
Fack, S-201, MALMO 1
Suecia

☐ Quisiera conocer otros detalles acerca del control de Combustión de Kockums.

Me gustaría esta información en forma de

☐ Literatura técnica por correo.

☐ Llamada telefónica.

☐ Una visita de su representante (llámeme por teléfono para concertar la hora).

☐ Envíeme el folleto "Control Electrónico y Sistemas de Instrumentación Kockums para Plantas de Vapor Marinas y Terrestres".

Nombre _____

Empresa _____

Dirección _____

Teléfono _____

El Control de Combustión de Kockums es sólo una parte del conjunto de Automatización de Calderas de Kockums, que incluye también el Control de Quemadores Kockums, Supervisión de Llama y Sistemas Kockums de Control en general.

Automatización en el mar

Representante en España: ACUMULADORES NIFE, Hermosilla, 117 - MADRID-9 - Tel. 401 73 50 - Télex 23018

EN CUALQUIER PROCESO DE INTERCAMBIO DE CALOR...

PLANTAS

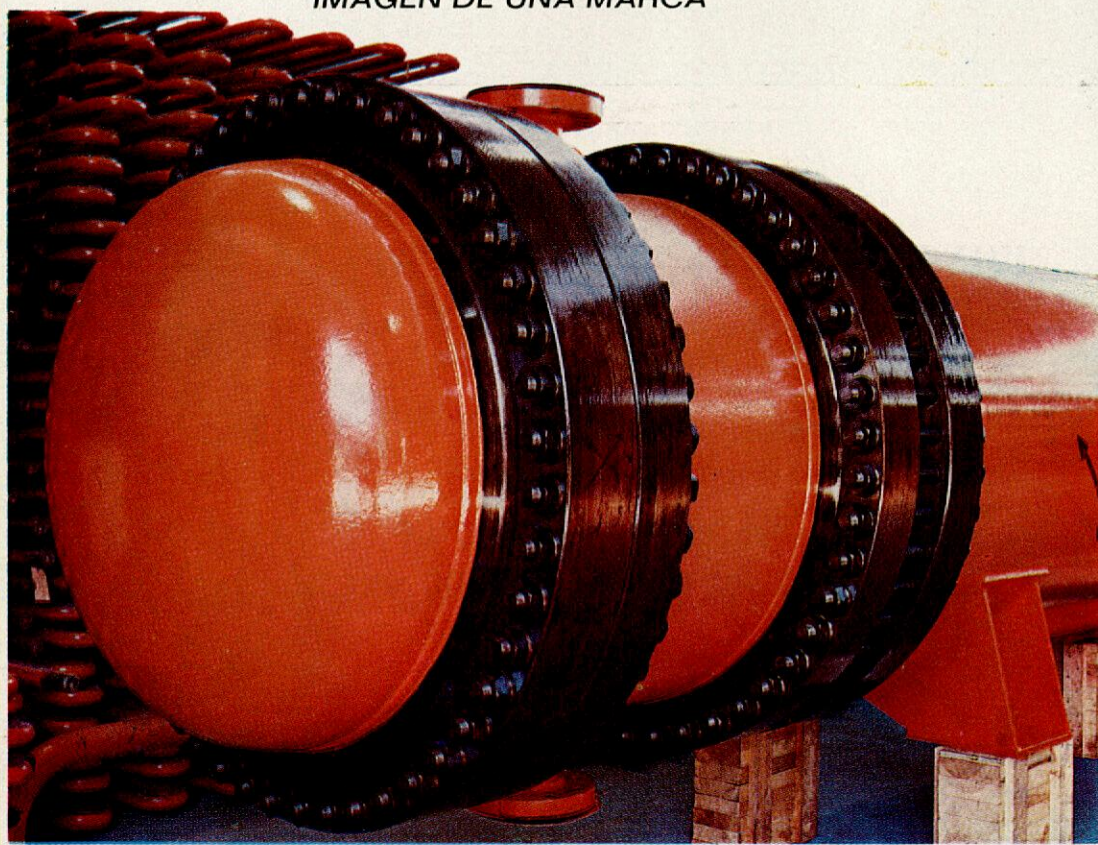
...facilitamos, por medio de nuestro Departamento de Ingeniería, EL CALCULO Y DETERMINACION DEL SISTEMA ADECUADO, REALIZANDO EL PROYECTO Y LA INSTALACION COMPLETA con responsabilidad total.

Nuestra amplia experiencia, en este campo, nos permite determinar los materiales adecuados, teniendo en cuenta las condiciones de diseño mecánico así como los fluidos que han de estar en contacto directo con cada material.

PLANTAS GENERADORAS DE AGUA DULCE - CONDENSADORES - EQUIPOS DE AGUA PARA ALIMENTACION DE PLANTAS PROPULSORAS - ENFRIADORES DE MOTORES CALENTADORES SANITARIOS «BUTTER WORTH» - PRECALENTADORES DE FUEL, ETC.

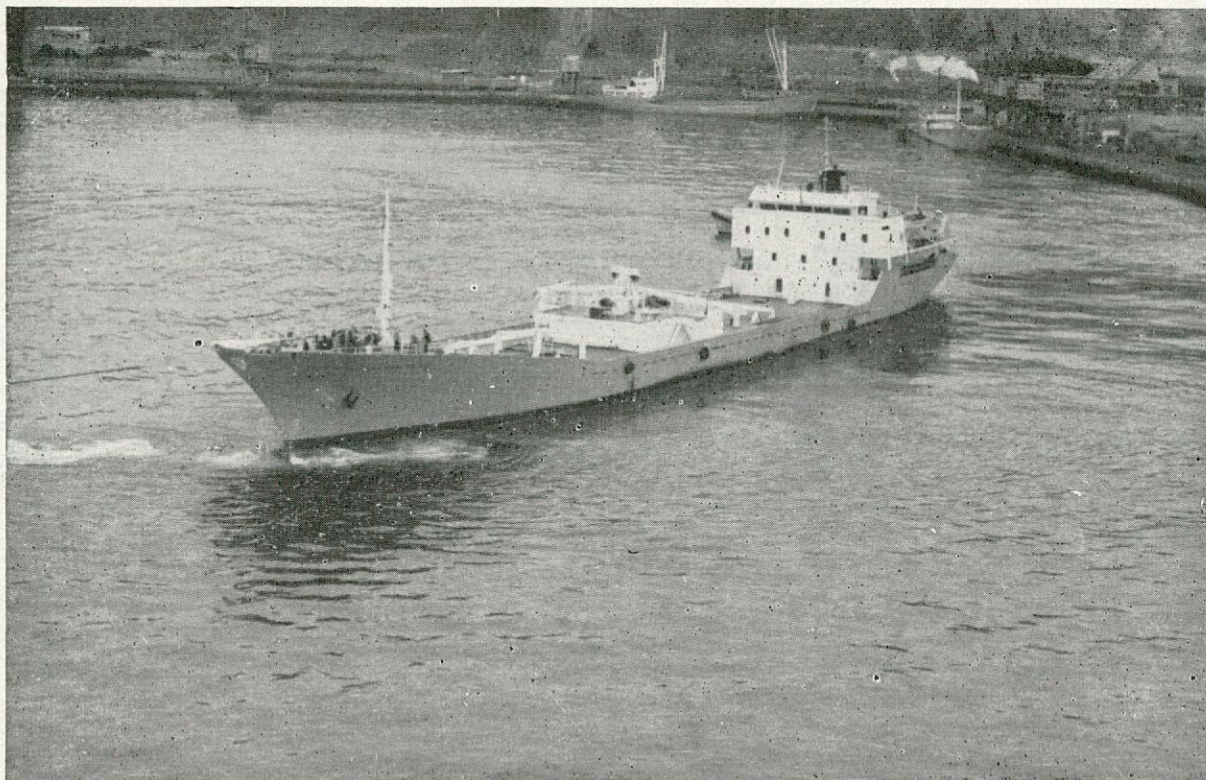
El Departamento de Asistencia Técnica y Repuestos, garantiza el perfecto funcionamiento de nuestras instalaciones, en cualquier punto geográfico que se encuentren.

**LOS RESULTADOS OBTENIDOS FORMAN LA
IMAGEN DE UNA MARCA**



Ramón Vizcaino, S.A.

REFRIGERACION - ACONDICIONAMIENTO DE AIRE - EQUIPOS INDUSTRIALES
SAN SEBASTIAN - APART. 1363 - TELEF. 353542 - TELEX 36244 RVSA-E



BUQUE CEMENTERO DE 3.350 T.R.B.

CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES

FACTORIAS:

ASTILLEROS DEL CANTABRICO

ASTILLEROS DE RIERA

FACTORIA NAVAL DE CEUTA

FABRICA DE PINTURAS "CHILIMAR"

ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.



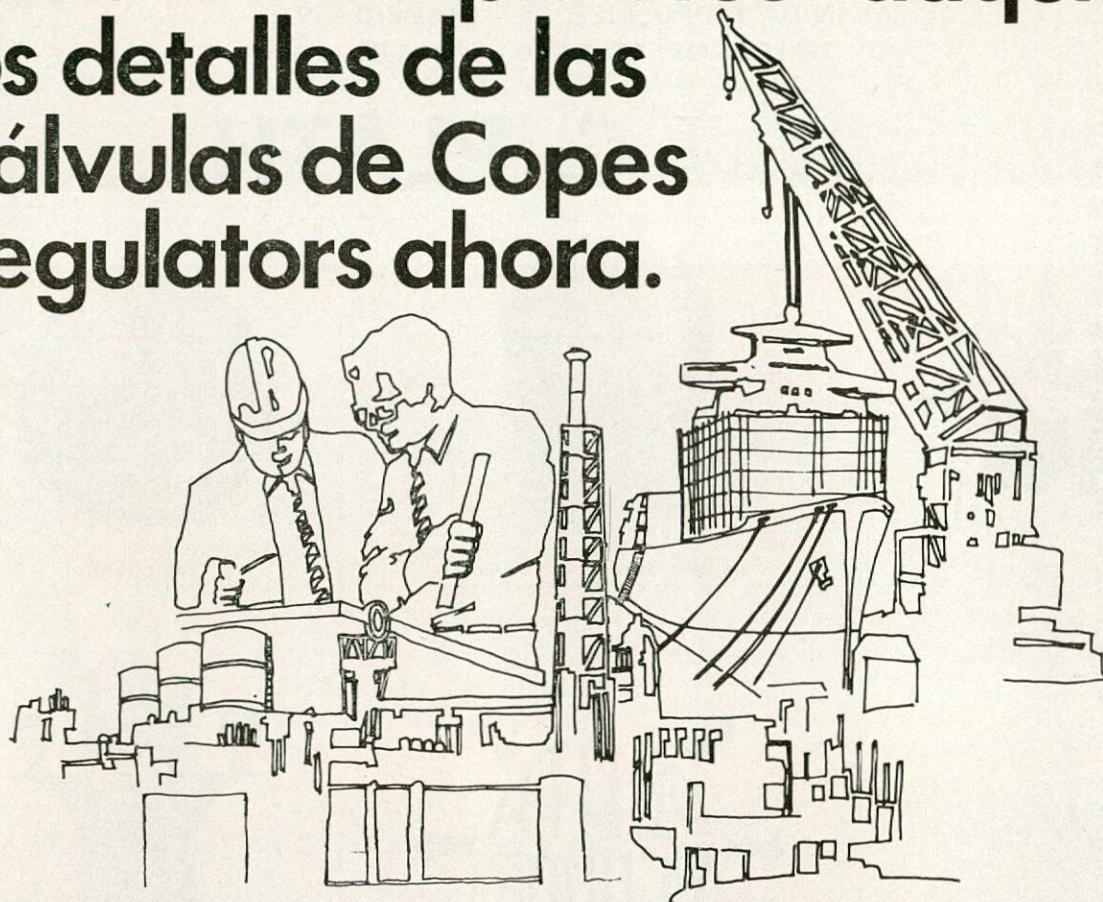
Apartado 319 - Teléfonos: 32 01 50 - 32 05 00

Telegramas: CANTABRICORIERA - Telex: ASCAN

GIJON - ESPAÑA

Anuncio para proyectistas e ingenieros industriales.

Tal vez su proyecto tarde tres años en completarse—adquiera los detalles de las válvulas de Copes Regulators ahora.



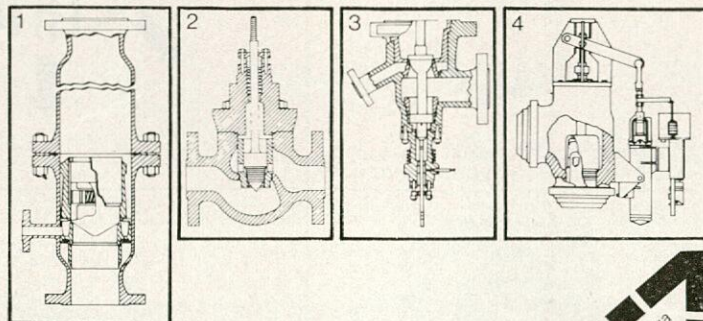
Ya se trate de construcciones navales, plantas químicas, farmacéuticas o de cualquier otro proyecto —la hora de las decisiones sobre válvulas de control mecanoaccionadas y unidades desrecalentadoras se encuentra en la fase de planificación.

Y en cuanto se refiere a válvulas de control mecanoaccionadas y unidades desrecalentadoras, como usted sabe Copes Regulators producen unidades del más alto prestigio mundial. Más aún Copes poseen una experiencia y conocimiento técnico que usted puede aprovechar sin tener que pagar y sin ninguna obligación. Pida la ayuda de Copes para sus proyectos cuando todavía se hallan sobre el tablero de dibujo a fin de que puedan hacerse unidades para sus necesidades individuales y aplicaciones concretas.

Pida el catálogo de Copes Regulators. Presenta toda una gama completa de válvulas de control mecanoaccionadas especializadas con todos los detalles técnicos imprescindibles para proyectistas e ingenieros.

Las cuatro unidades ilustradas han sido sacadas del catálogo Cope's Regulators.

- 1 Desrecalentador Copes de orificio variable.
- 2 Válvula de control con ajuste en cascada.
- 3 Unidad combinada Copes para reducción de presión y desrecalentado.
- 4 Válvula de control con caja estabilizadora para toda la gama de ajuste.



Copes Regulators Limited

Armstrong Works, Industrial Estate,
Winsford, Cheshire, Inglaterra.

Teléfono: 060-65 2076

Teletipo: 668771

Telegramas: Copeg, Winsford,
Inglaterra.



Copes Regulators Ltd. Armstrong Works, Industrial Estate, Winsford, Cheshire, Inglaterra

Agradeceré me envíen un ejemplar del catálogo Copes Regulators.

Nombre _____

Compañía _____

Dirección _____

IN

UNILUX, S. L.

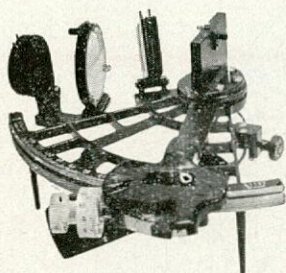
FABRICA DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

AVENIDA PEDRO DIEZ, 31 - MADRID - 19

TELEFONOS 471 24 70 - 471 05 09

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
FABRICANTES CON LICENCIAS

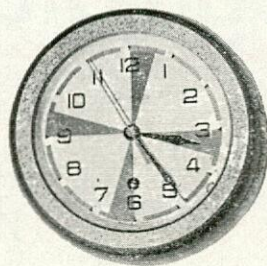
DE **C. PLATH** (HAMBURGO)



SENTANTES



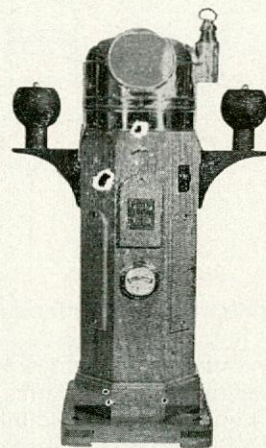
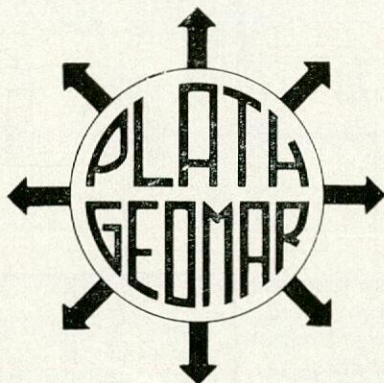
GIROSCOPICA NAVIGAT II



RELOJES



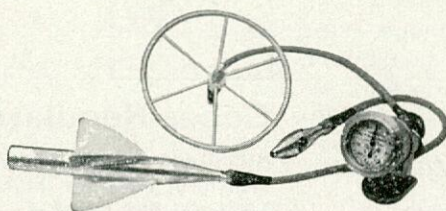
COMBINACION GIROSCOPICA +
AUTOPILOTO + SISTEMA GOBIERNO



BITACORAS



CORREDERA
ELECTROMAGNETICA



CORREDERAS DE PATENTE



RADIOGONIOMETRO
DE DOBLE CANAL

Y TODA CLASE DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

UNASA

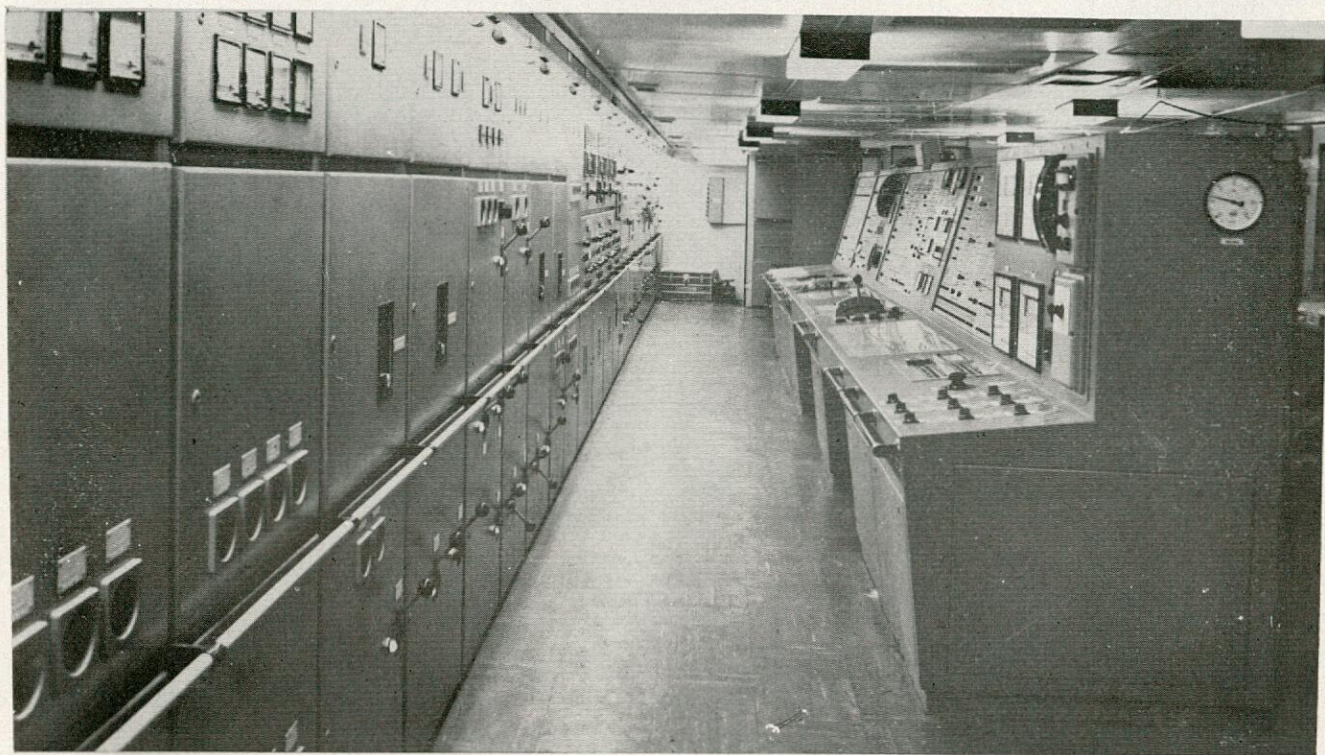
FERRAZ, 2 - MADRID
Teléf. 248 34 00

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
PARA LA FLOTA PESQUERA DE

GIROSCOPICAS
AUTOPILOTOS
RADIOGONIOMETROS
CORREDERAS E-M

SIEMENS

Construcción Naval para un tráfico marítimo en espectacular incremento.



Se calcula que en 1980, el volumen de mercancías transportadas por vía marítima en el comercio mundial llegará a los 6.000 millones de toneladas, es decir, duplicará aproximadamente el actual.

Estas perspectivas del tráfico marítimo internacional son, pues, alentadoras para aquellos buques que se diseñen y construyan adecuadamente para sus fines específicos.

Ya sean cargueros, petroleros o portacontainers se tratará casi siempre de grandes buques, rápidos, con una maquinaria potente, compleja y de elevado valor, la cual hay que maniobrar correctamente y con el mínimo personal, con preferencia, pues, automáticamente.

Pero aunque la automatización en buques es indudablemente un renglón muy importante, constituye sólo una parte de nuestro

amplio programa naval, ya que proyectamos y construimos instalaciones eléctricas completas para toda clase de buques, así como para dragas y diques secos y flotantes, según las prescripciones de las diferentes Sociedades de Clasificación.

Accionamientos eléctricos de hélice, tanto en alterna como en continua (tiristores), generadores de cola, generadores para la red de abordaje, cuadros de maniobra, accionamientos eléctricos para maquinaria auxiliar y de cubierta, equipos de medida y control para las instalaciones de máquinas y las de carga, regulación de calderas, data logger, telefonía, telégrafos de máquinas, megafonía, equipos estabilizadores, iluminación, protección contra la corrosión, instalación eléctrica en diques y puertos.

Siemens, S. A. - Orense, 2 - Madrid-20

Con equipos eléctricos Siemens para buques.

motores marinos **CATERPILLAR**

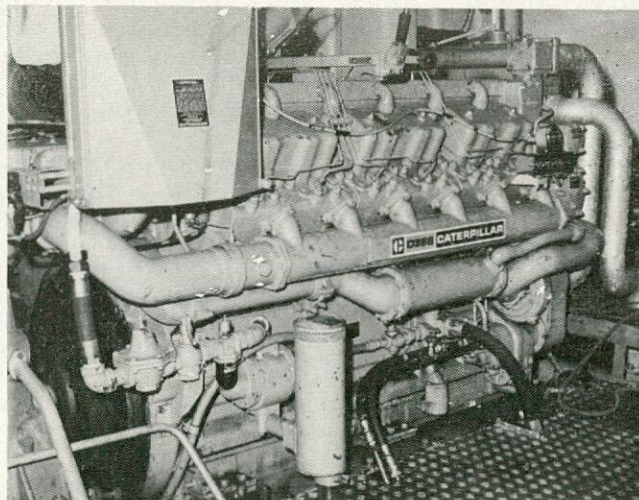
Motores marinos propulsores, para servicios auxiliares y de emergencia.


Motores para remolcadores, petroleros, cargueros, buques de pesca, embarcaciones de recreo, etc.

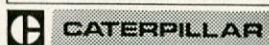
Motores marinos propulsores desde 85 HP hasta 1.125 HP

Motores para servicios auxiliares y de emergencia desde 67 HP hasta 1.280 HP.

Un servicio total de atención pre y post-venta a través de la red de Bases Finanzauto y el servicio mundial de los distribuidores Caterpillar.

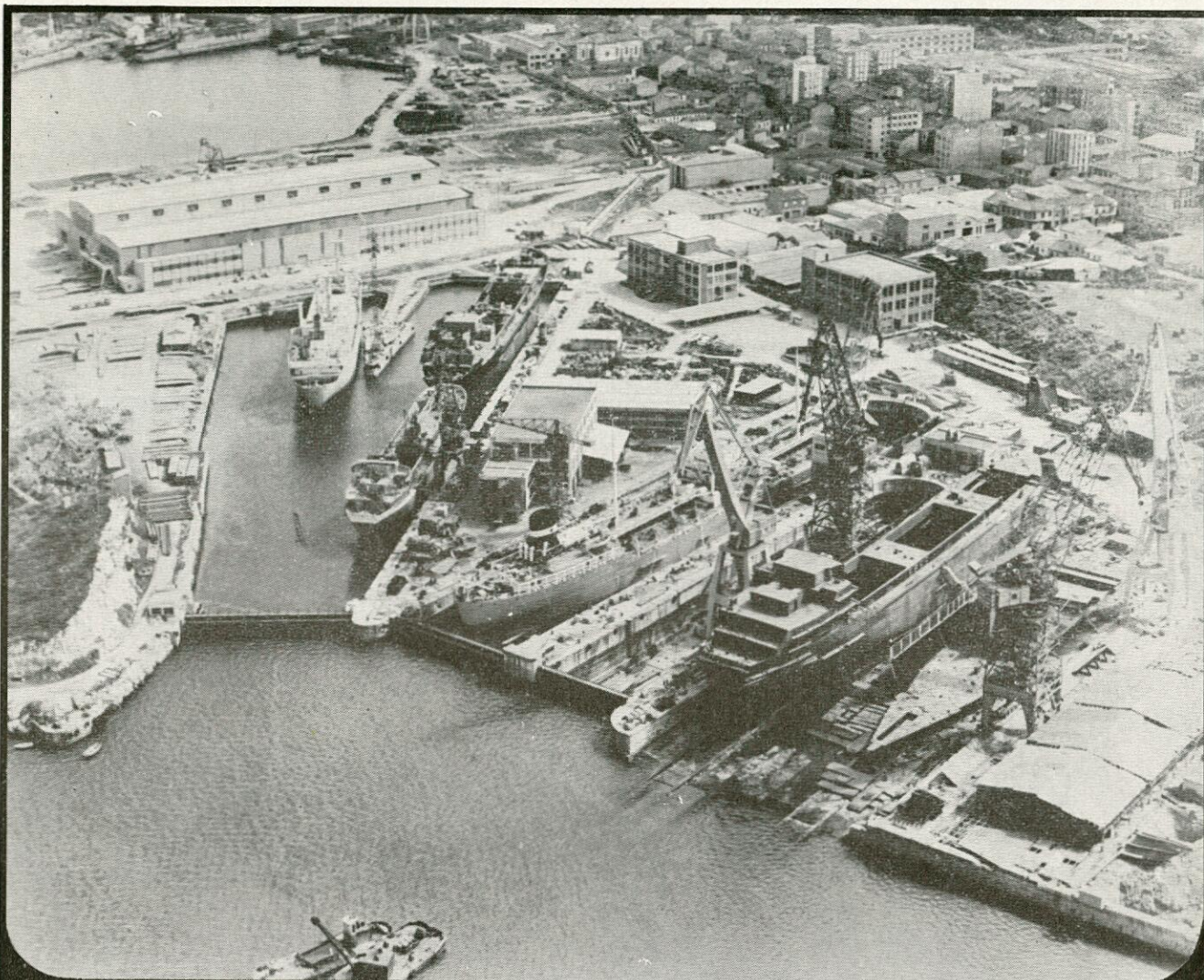


Caterpillar, Cat y  son Marcas de Caterpillar Tractor Co.



CENTRAL:
Doctor Esquerdo, 136
Teléf. 433 05 00
MADRID-7

ARGANDA - CATALUÑA - LEVANTE - SEVILLA - NORTE
ASTURIAS - TENERIFE - LAS PALMAS - ZARAGOZA
MALAGA



S.A. JULIANA CONSTRUCTORA GIJONESA

(FILIAL DE ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A.)

- CONSTRUCCION DE TODO TIPO DE BUQUES HASTA 15.000 TONS. DE PESO MUERTO.
- REPARACION DE BUQUES HASTA 25.000 TONS. DE PESO MUERTO.
- DIQUES SECOS DE 125 y 170 m.
- DOS GRADAS DE 140 m.

GIJON

Apartado: 19

Teléfono: 32 12 50

Telegramas JULIANA
Telex 37409 JUNA-E



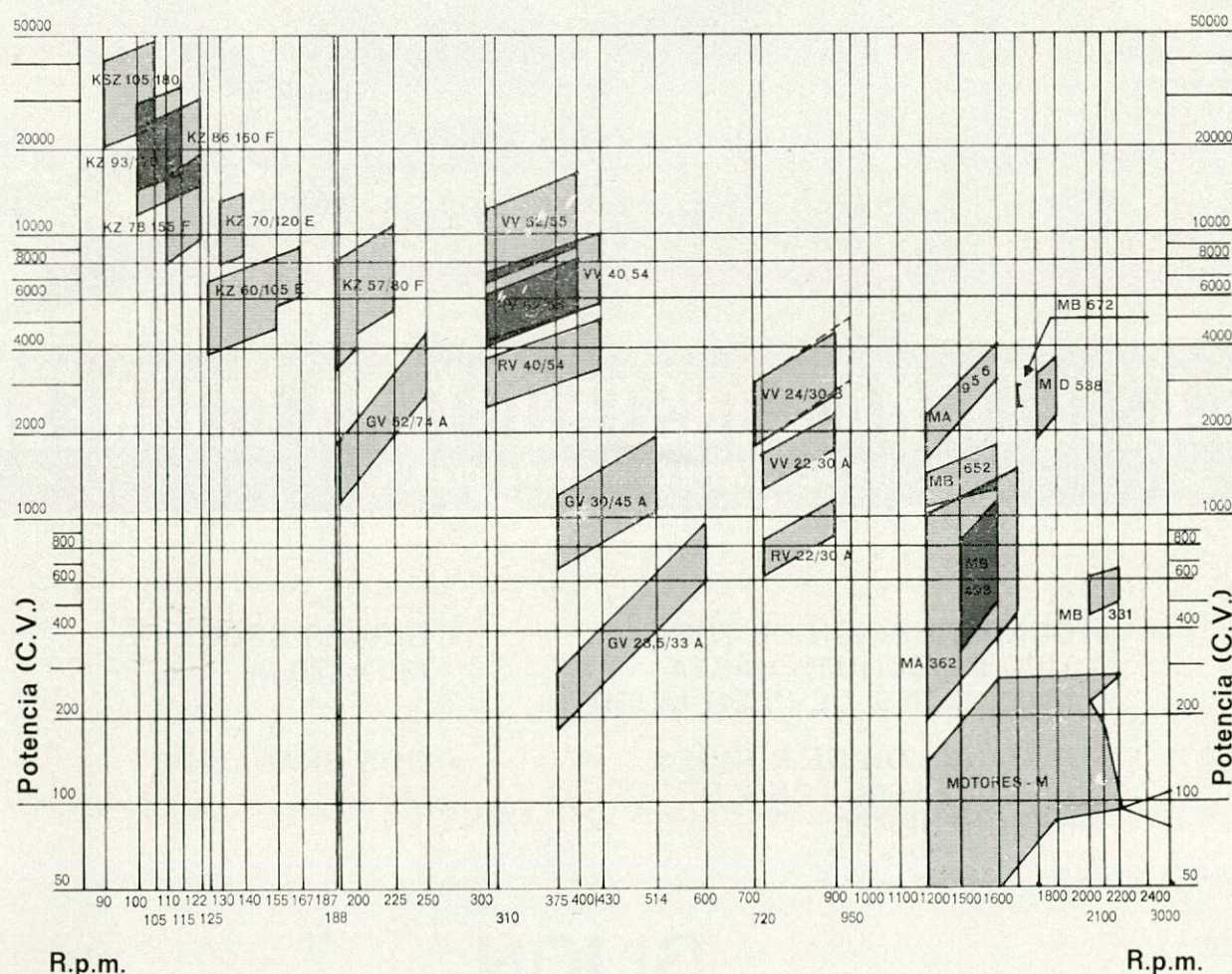
PASCH Y CIA S.A.

BILBAO - Alameda de Recalde, 30. Telf. 21 78 64 Telex: 33720
 MADRID - Capitán Haya, 9. Telf. 270 01 00 Telex: 22696
 BARCELONA - Tusset, 8-10. Telf. 217 19 63 Telex: 52063
 GIJON - General Mola, 52. Telf. 35 09 39 Telex: 37367

Agentes en: VIGO - SANTANDER - VALENCIA - HUELVA - TENERIFE

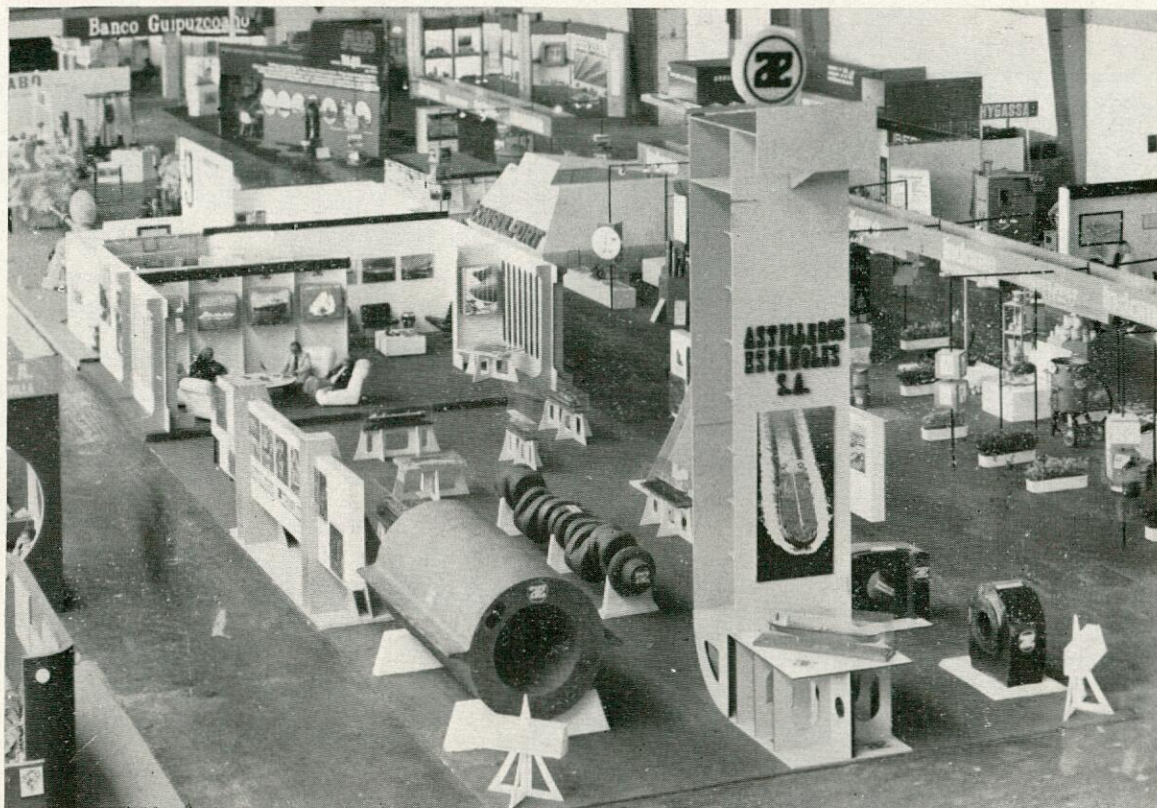
M·A·N y mtu

DIESEL



LA GAMA DE MOTORES MAS COMPLETA DEL MUNDO

ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A. EN "SINAVAL-74"



IMPORTANTE MUESTRA DE MEDIOS Y PRODUCTOS DE LA SOCIEDAD PRESENTADOS EN EL PABELLON CENTRAL DE LA FERIA INTERNACIONAL DE BILBAO

Una vez más ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A. hace acto de presencia como promoción de prestigio o comercial de sus medios, productos o proyectos, a través de su programación en los certámenes nacionales o extranjeros de mayor importancia.

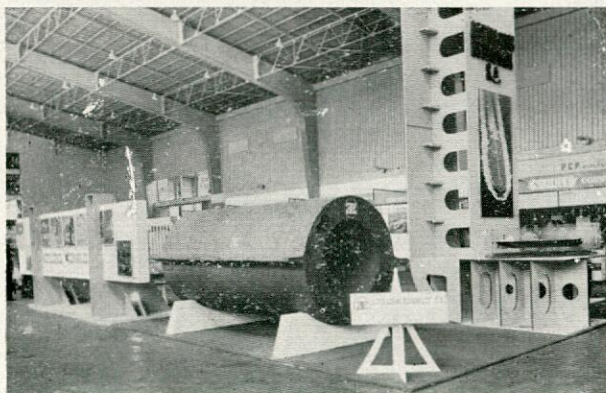
Recién clausurada POSIDONIA-74, certamen internacional monográfico de la industria naval, celebrado en Atenas (Grecia), donde ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A. figuró en lugar preeminente, dado su alto prestigio internacional, presentó en el pabellón principal de la Feria Internacional de Bilbao, y dentro del sector SINAVAL-74, una amplia muestra de sus instalaciones, medios y líneas de produc-

ción, confirmando una vez más la capacidad productora de la Sociedad y el alto grado competitivo de sus fabricaciones en el mercado nacional e internacional.

ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A., en el año 1973, ha entregado a los armadores nacionales y extranjeros un total de 55 buques, con 800.490 TRB, construidos por sus factorías propias y filiales. Ha reparado 754 buques, de ellos 246 para el exterior. Ha fabricado 608.685 BHP de potencia propulsora e importantes cifras en productos siderúrgicos (grandes piezas forjadas o moldeadas y aceros especiales), lo que la sitúa entre las primeras empresas nacionales, tanto por su actividad productora como por sus ventas al exterior.

La Construcción Naval española ha ocupado el cuarto lugar entre los países productores del mundo. El esfuerzo realizado por ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A. ha contribuido en forma importante a obtener esta posición y a situarse como primera sociedad de Construcción Naval de Europa y octavo en el mundo en función de las toneladas de peso muerto entregadas.

La permanente actualización de sus técnicas e instalaciones, que de una forma planificada son presentadas en los principales certámenes nacionales y extranjeros (Feria Mundial del Atlántico, Las Palmas de Gran Canaria; Feria Internacional de Barcelona; Posidonia-74, Atenas, Grecia; Brasil-74; Trasmex-74, Bilbao; Shipping Exhibition, Oslo, Noruega; Feria del Pacífico, Lima, Perú; Bogotá, Colombia, entre otras), mantienen actualizada la información sobre sus actividades y su participación dentro del importante sector industrial de la Construcción Naval.



ASTANO



3 BUQUES

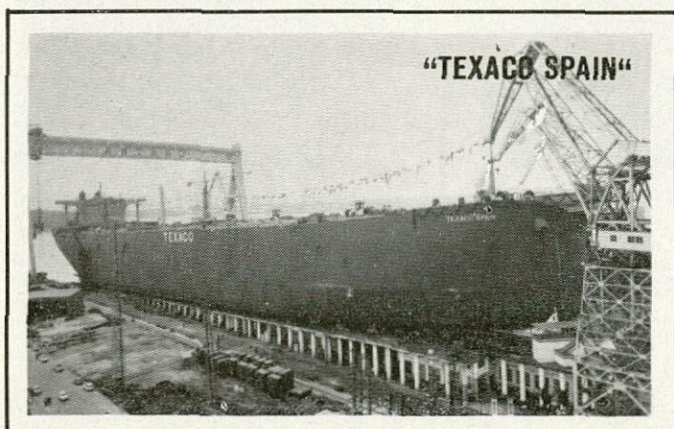
325.000 T.P.M.
2 x 18.700 SHP

PETRONOR
PAN OCEAN
BULK CARRIERS (GULF)

2 BUQUES

361.073 T.P.M.
2 x 18.700 SHP

GULF OIL Co.
Cía. MARITIMA RIO GULF



4 BUQUES

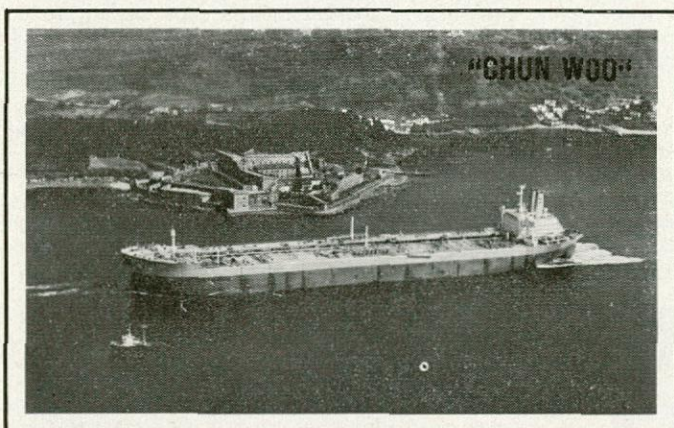
300.000 T.P.M.
36.000 SHP

NAVIERA VIZCAINA
NAVIERA LETASA
NAVIERA VASCONGADA
NAVIERA BILBAINA
NAVIERA AZNAR

5 BUQUES

275.000 T.P.M.
32.000 SHP

TEXACO INC
MARFLET
HIDECA



1 BUQUE

230.000 T.P.M.
2 x 20.300 SHP

AFRAN TRANSPORT Co. (GULF)

3 BUQUES

265.400 T.P.M.
2 x 20.300 SHP

AFRAN TRANSPORT Co. (GULF)

TOTAL **18** BUQUES
CON

5.298.346 T. P. M.

Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.

OFICINA CENTRAL:

GENERAL PERON, 29 - MADRID-20
TELEFONO: 416 71 00
TELEGRAMAS: ASTANO - MADRID



ASTILLERO: EL FERROL DEL CAUDILLO
TELEFONO: 35 81 40
TELEGRAMAS: ASTANO-FERROL

PARA UNA RAPIDA RESPUESTA: TELEX. 27608 - E





ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION
DE INGENIEROS NAVALES

FUNDADOR:

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval.

COMITE ASESOR

Francisco García Revuelta, Ingeniero Naval.

Angel Garriga Herrero, Ingeniero Naval.

José Manuel de Puellas Benitez, Ingeniero Naval.

Ricardo Rodríguez Muro, Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

Domicilio: Avda. del Arco del Triunfo, s/n.
(Edificio Escuela T. S. de Ingenie-
ros Navales). Madrid-3.

Dirección postal: Apartado 457.

Teléfs. { 244 06 70
 { 244 08 07 (*)

SUSCRIPCION ANUAL

España y Portugal	650 pesetas
Países hispanoamericanos	750 »
Demás países	1.000 »
Precio del ejemplar	75 »

NOTAS

No se devuelven los originales. Los autores son direc-
tamente responsables de sus trabajos. Se permite la
reproducción de nuestros artículos indicando su pro-
cedencia.

PUBLICACION MENSUAL

Depósito legal M. 51 - 1958

DIANA, Artes Gráficas, Meléndez Valdés, 46.
Madrid.

JULIO 1974
AÑO XLII - NUM. 469

INDICE DE MATERIAS

Págs.

Comentario de Actualidad

X Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval	472
---	-----

Artículos Técnicos

Influencia de un mamparo parcial en un tanque de petrolero, por M. Huther y M. Dubois	477
Comportamiento en la mar de buques pesqueros, por Pascual O'Dogherty	481
La construcción naval y el comercio mundial, por J. B. Parga	501

Noticias

ASTILLEROS

Actividad de los astilleros nacionales en el mes de mayo de 1974	515
Junta general de Astilleros Españoles, S. A.	516

REUNIONES Y CONFERENCIAS

Asamblea General del A. W. E. S.	517
Actividad del Burmeister	518

VIDA PROFESIONAL

Junta General del Colegio Oficial de Ingenieros Navales	520
Constitución del F. E. I. N.	521
Actualización del Anuario del Colegio Oficial de Ingenieros Navales	523

PUBLICACIONES

Normas UNE	529
Propuestas de Normas	530
Sinaval-74	530
Bibliografía.—Julio 1974.—45. Resistencia series sistemáticas	533

Portada

Buque tipo O. B. O. "Paloma del Mar" de 118.000
TPM, para la Naviera "Líneas Asmar", construi-
do por la Factoría de El Ferrol del Caudillo de
la Empresa Nacional Bazán.

X SESIONES TECNICAS DE INGENIERIA NAVAL

Ya son diez las Reuniones que con posterioridad a los anteriores Congresos de Ingeniería Naval la Asociación de Ingenieros Navales organiza con el título, más modesto, de Sesiones Técnicas u otro equivalente, como fueron las Jornadas Luso-Españolas o la reunión conjunta con The Royal Institution of Naval Architects en 1964.

Iniciada esta fase en 1957, se han ido celebrando sucesivamente en Cádiz-Sevilla, Madrid, Galicia, Bilbao-Santander, Cartagena-Valencia, Madrid, Lisboa, Cádiz, Vigo y Bilbao.

Es la segunda vez, por consiguiente, que se celebran en Bilbao y, como la vez anterior, han constituido un éxito, con el aliciente adicional esta vez de poder visitar la Feria de Muestras, en la que se prestaba este año una atención especial a la industria naval. Por comentarse este sector de la Feria —SINAVAL 74— en otro lugar de esta Revista no se hará en éste como sin duda merece. Pero no puede dejar de citarse, aunque sólo fuera por haber sido escogido Bilbao para las Reuniones de este año, como consecuencia de aquel acontecimiento.

El hecho de que sea un número redondo (de cuatro puntas) el correspondiente a estas Sesiones parece invitar a hacer, si no un examen de conciencia, ya que no vemos que pueda haber culpa en ello, sí un comentario acerca de cómo se han ido desarrollando las reuniones de este tipo, en las que

se producen los intercambios de ideas y experiencias que tan necesarios son para el progreso de la profesión y sus técnicas y en las que también se da lugar a que los profesionales que trabajan en distintas zonas o sus sectores y que no tienen normalmente ocasión de encontrarse y mantener así la unión y amistad entre ellos puedan hacerlo en un marco adecuado.

Se ha progresado mucho desde las primeras Sesiones. El número de trabajos va en aumento continuo y sus discusiones son cada vez más numerosas. Si no lo son más es porque la cantidad de trabajos a que se acaba de aludir impide que haya tiempo para poder presentar muchos comentarios que, de otra forma, añadirían un valor indudable a estas Sesiones.

Se han mejorado asimismo las Sesiones en lo que a organización y actos sociales se refiere. Este último aspecto va tomando un alto nivel, como se comentará posteriormente en este artículo, a medida que se vaya describiendo la marcha de las Sesiones.

Respecto a organización, los trabajos han podido enviarse impresos con la antelación suficiente a los que se habían inscrito, que también lo hicieron en su mayor parte, dentro de los plazos previstos. Merece citarse a este respecto el esfuerzo de la Comisión Organizadora y, en particular, de su Secretaria



rio, don Angel Garriga. Debe agradecerse también las atenciones prestadas por la Comisión de la Feria y por la Escuela de Ingenieros Industriales, lugar donde se celebraron las Sesiones Técnicas.

Fue en el mismo Salón de Actos de la citada Escuela donde se celebró, a las nueve de la mañana del día 26 de junio, la Misa del Espíritu Santo, con la que se iniciaban estas Jornadas. Una vez terminada se celebró la Sesión inaugural, de cuya presidencia se publica una fotografía, en la que, de izquierda a derecha, aparecen el Secretario de la Asociación, don Francisco García Revuelta; Comandante de Marina don Enrique Rolandi; Alcalde en funciones don José Luis García-Tejedor; Presidente de la Asociación, don Enrique Kaibel; Director de la Escuela T. S. de Ingenieros Industriales, don Joaquín M.^a de Aguinaga; Vicepresidente Ejecutivo de la Feria, don Gonzalo de Arana, y Vicerrector de la Universidad Politécnica de Madrid, don Luis de Mazarredo.

Parece oportuno ceder la palabra al señor Kaibel, que fue el que pronunció el discurso inaugural, que a continuación se resume:

"Ilmos. señores, señoras y señores:

Nos reunimos en este día para dar comienzo a las X Sesiones Técnicas de la Asociación de Ingenieros Navales. Celebramos, por tanto, un décimo aniversario con una justa satisfacción como sentimiento de haber alcanzado un hito en esta costumbre de reunirnos anualmente para debatir los temas

que en cada momento resultan de más interés para la construcción naval y la marina mercante. Un décimo aniversario no representa una marca excepcional, pero ya es un síntoma de continuidad en la labor emprendida.

Volviendo un poco la vista atrás, hacia lo que han sido las Jornadas pasadas, vemos que en Bilbao es la segunda vez que se celebran. No cabe duda que esta ciudad es un centro importante, con gran solera, en construcción naval y es natural que la hayamos dedicado esta especial atención.

Los temas de las Sesiones han sido de diversa índole: unas veces amplios, otras restringidos. Por ejemplo, el año pasado fue una buena oportunidad la celebración de la Feria Mundial de la Pesca, en Vigo, por lo que nuestras Jornadas fueron monográficas, dedicadas precisamente a la Pesca. Análogamente, en el año 1972, las de Cádiz tuvieron un cierto signo de dedicación hacia los grandes astilleros y las grandes instalaciones de construcción de buques por cuanto en aquellos momentos se estaban iniciando las obras del Nuevo Astillero de la Bahía de Cádiz. Por el contrario, en estas Sesiones hemos vuelto a abrir los temas, al estar ligadas en cierta forma a la invitación de la Feria de Muestras, con su Sector Internacional de la Industria Naval, Portuaria y Marítima —SINAVAL 74—, que, como vemos, es de una gran amplitud, englobando todo aquello que tiene relación con el tráfico marítimo. Por nuestra parte, nos pareció lógico que



nuestras Sesiones tuvieran el mismo ámbito tecnológico y hemos procurado abrirlas a otros profesionales. Si no hemos obtenido una respuesta satisfactoria debemos achacarlo a que quizá la convocatoria se hizo un poco tarde; no obstante, como sabéis, contamos con una contribución del Director del Grupo de Puertos de Vizcaya, doctor ingeniero de Caminos.

Al empezar estas Sesiones quiero agradecer, en primer lugar, a SINAVAL el apoyo inestimable que nos ha prestado para la organización de las mismas. Incluso, como habéis podido ver, hemos tomado prestado su tema alegórico para la portada de nuestra publicación con los trabajos y de los programas. Nos ha parecido que era una feliz composición, con la bovedilla, el codaste, la hélice y, al fondo, el Puente Colgante. Sin entrar en detalles, basta leer el programa para que nos demos cuenta del agradecimiento que les debemos.

En segundo lugar, nuestro agradecimiento también para la Escuela T. S. de Ingenieros Industriales, cuyo director nos honra con su asistencia, por su hospitalidad al acogernos en esta magnífica Aula Magna y que debemos interpretar, sin duda, como una muestra de la hermandad que debe existir entre las diversas ramas de la ingeniería.

Finalmente, quiero agradecer a la señora Alcaldesa de Bilbao que, encontrándose ausente de la ciudad, haya tenido la atención de enviarnos su representación en la persona del señor García-Tejedor.

En relación con la organización de las Sesiones habéis podido observar que se ha preparado un programa muy sobrecargado como consecuencia del elevado número de trabajos presentados. Incluso hay dos más, recibidos fuera de plazo, que intentaremos encajar en alguna de las reuniones. Este éxito de participantes debe producirnos una gran satisfacción, dado que demuestra la mayor inquietud profesional que se va sintiendo. Sin embargo, quiero comentaros, también con satisfacción, la paradoja de que, en general, los ingenieros navales seguimos sin estar satisfechos con el nivel de dedicación que tanto la Asociación como el Colegio están prestando a la promoción tecnológica y profesional de la ingeniería naval. Esto se puso de manifiesto tanto en la Junta General del Colegio, celebrada hace pocos días en Madrid, como en la Junta Directiva de la Asociación que tuvimos en Bilbao justamente ayer. La idea que domina es que si bien la construcción naval española ocupa indudablemente un lugar privilegiado en el concierto mundial, parece que no existe un paralelismo semejante en cuanto a una proyección exterior de nuestra técnica y nuestra tecnología, cosa que se refleja en la ausencia casi total de referencias en las revistas extranjeras a nuestros técnicos o a nuestros astilleros. Por ello estamos pensando establecer algún sistema para que este éxito, esta afluencia que notamos en nuestras Sesiones Técnicas, no sólo se ponga de mani-

fiesto en nuestro círculo interior, sino que se haga una proyección hacia el exterior, bien aportando los recursos económicos necesarios para fomentar la participación de ingenieros españoles en los congresos internacionales, bien publicando en revistas extranjeras los trabajos más importantes de estas Sesiones y en especial los que resulten premiados.

Sólo me queda repetir nuestro agradecimiento a todos los que nos han ayudado a la celebración de las Sesiones, así como a los autores de los distintos trabajos recibidos, y dar la bienvenida a todos los aquí presentes, en especial a las señoras, que de una forma también importante contribuyen a la brillantez de este acto inaugural."

Palabras del señor Aguinaga:

"Unas brevísimas palabras para darles la bienvenida como director de la Escuela T. S. de Ingenieros Industriales de Bilbao y también en nombre de la Feria Internacional. Desde hoy deben considerar ustedes no solamente este aula, sino toda la Escuela, como su propia casa. Cuando amablemente se me ha manifestado de diversas formas el agradecimiento por haber acogido en esta Escuela las actuales Sesiones de Ingeniería Naval siempre he pensado, tal como se ha dicho ya con palabras mucho más elocuentes y autorizadas, que debe existir una vinculación, una relación, por una parte estrecha y por otra parte amplia entre todas las ramas de la ingeniería y de la industria españolas.

Por mi parte, quiero señalar, especialmente, por lo que respecta a nuestra Escuela, algunas razones particularmente entrañables por lo que con satisfacción vemos el que aquí se celebren estas Jornadas de Ingeniería Naval. Con ello no hacemos más que devolver la atención que hace dos años tuvo la Escuela T. S. de Ingenieros Navales al invitarnos a la celebración del bicentenario de la creación de los estudios de Ingeniería Naval que en ella se conmemoró.

Además quiero señalar que más de un centenar de ingenieros industriales colaboran en industrias de esta zona muy vinculadas con la construcción naval e incluso en los astilleros, siendo en este sentido Bilbao una muestra especialmente significativa. Quiero subrayar especialmente que soy un convencido de carácter interdisciplinar que se plantea en la compleja realidad tecnológica del momento actual y que cada vez más se están planteando unos retos y unas exigencias de colaboración ante los que precisamente esta posibilidad de trabajar codo con codo, comprendiéndose y complementándose, puede dar frutos atrayentes en todos nuestros trabajos precisamente en estos momentos en que la construcción naval es una de las industrias más importantes de esta zona.

Por último, quisiera manifestarles que esta Escuela siempre ha tenido alguna ligazón con ingenieros navales a través de tareas de profesorado, así, recuerdo concretamente a Amalio Saiz de Busta-

mante, que veo entre los asistentes al acto y que actualmente es catedrático de la Escuela T. S. de Ingenieros Navales de Madrid.

Repito mis deseos de una grata estancia entre nosotros y mis mejores votos para que estos trabajos den un fructífero resultado en estas X Sesiones de Ingeniería Naval".

Palabras del señor García-Tejedor:

"Me cabe la inmensa satisfacción de estar hoy aquí entre ustedes en este acto inaugural de las X Sesiones de Ingeniería Naval que se van a celebrar con ocasión de nuestra Feria Internacional de Muestras y coincidiendo con SINAVAL 74.

Nuestra alcaldesa, ingeniero industrial de profesión, hubiese tenido una gran alegría de estar hoy aquí, pero, siempre tan atareada en el quehacer municipal, se encuentra en Madrid. Ello me da la oportunidad de darles en nombre de ella y de toda la corporación municipal la bienvenida a nuestra villa. Por otra parte, dado que también soy ingeniero industrial, quisiera agradecerles, como ha hecho el señor Aguinaga, y no sólo en mi nombre, el que hayan elegido precisamente esta Escuela como marco de las Sesiones Técnicas. Esto realmente constituye una satisfacción teniendo en cuenta esa vinculación tan grande y ese estrecho colaborar entre los ingenieros navales y los ingenieros industriales en la industria naval. Finalmente, debo agradecerles, en nombre de nuestra villa y como representante municipal, el que hayan elegido a Bilbao para esta Reunión, lo que indudablemente agrega una página más en esa ya larga historia naval de nuestra vila".

A continuación se levantó la sesión inaugural y mientras las señoras se disponían a partir para una excursión a Biarritz y Bayona los assembleistas dieron comienzo a la primera sesión de trabajo. Como advertencia general diremos que nos vamos a limitar a dar una especie de índice de cada una de las sesiones, ya que todos los trabajos y las discusiones a que dieron lugar serán publicadas en números sucesivos de esta Revista.

El primer trabajo presentado fue "El proyecto básico del petrolero con lastre independiente", de don Ricardo Alvariño Castro, participando en la discusión los señores Kaibel, J. B. Parga, Mazarredo y Marco.

A continuación, sobre las once y media de la mañana, se levantó la sesión para realizar una visita técnica. Se podía escoger entre visitar SINAVAL 74, un bulkcarrier del tipo "Euskalduna 27", que hace el 35 de la serie y que con el nombre de "Rude Boskovio" había de ser entregado a los pocos días a los armadores yugoslavos que le habían encargado, o a la factoría de Galdácano, de Unión Explosivos Ríotinto, donde se había preparado una demostración de un procedimiento desarrollado por la sociedad Unión de Metales por Alta Energía, S. A.

—UNMALESA— para la unión de aluminio-acero por la alta energía que desarrolla una explosión.

Los participantes, de acuerdo con sus preferencias, se dividieron en tres grupos para dichas visitas, pero de nuevo hubo reunión general a la hora del almuerzo, celebrado en el propio recinto de la Feria a invitación de SINAVAL 74.

Por la tarde se leyeron los siguientes trabajos:

"Contribución al estudio de las vibraciones de las superestructuras de grandes buques", presentado por don Ignacio Espinosa de los Monteros Bermejillo, con la colaboración de don Santiago Enciso Fernández y de don Juan José Ferrer Gutiérrez de la Cueva. En la discusión participaron los señores Apraiz, Montoya, Pérez Gómez y Mazarredo.

"El ordenador en el proyecto de estructuras de buques", de don Tadeusz F. Jaroszynsky, leído por don Adalberto Perea por enfermedad del autor. Discusión: señores Mazarredo, Montoya, Arcos, Fernández, Apraiz, Alvariño y Martínez Abarca.

"Estudio general de equilibrio y estabilidad del buque", por don Enrique Bardisa Ruiz y don Bartolomé Serra Bisbal. Discusión: señores Montoya, Alvariño, Alió y Mazarredo.

Esta noche la cena programada fue ofrecida por Astilleros Españoles, S. A., cuyo director de la Zona Norte, don Víctor García Rodrigo, tuvo la buenísima idea de invitar no sólo a los participantes en las Sesiones, sino también a todos los ingenieros navales que trabajan en la Ría de Bilbao, con lo cual la cena se convirtió en una gran acontecimiento por el extraordinario número de asistentes. Y no contento con ello, pronunció además un discurso de ofrecimiento en el que hizo gala de sus profundos conocimientos de la mitología griega y de la lengua latina. Todo "un clásico".

Durante la mañana del día siguiente, jueves 27, se leyeron dos trabajos:

"Pruebas de mar del O. B. O. "Paloma del Mar". Influencia de las corrientes y de la distancia de aproximación a la milla medida", de don Pascual O'Dogherty Sánchez. Discusión: señores Osorio, Pérez Gómez, Alvariño y Ruiz Fornells.

"Cavitación en propulsores marinos. Procedimientos actualmente existentes para su detección y eliminación. Propuesta de una nueva técnica de experimentación", de don Ramón Ruiz-Fornells González, don Gonzalo Pérez Gómez y don Jesús Vivanco Sánchez. Discusión: señores O'Dogherty, Apraiz, Alvariño, Enciso, Kaibel y Mazarredo.

Sobre las once y media de la mañana se levantó la sesión para visitar la refinería de Petronor y las obras del superpuerto en el Abra de Bilbao. Ambas visitas resultaron muy interesantes al poder conocer una refinería de petróleos moderna y en pleno funcionamiento que, por cierto, acaba de ser autorizada para pasar de 6 millones de capacidad anual a 12 millones, y las obras, verdaderamente ciclópeas, de un puerto que va a tener 32 metros de calado y cuya terminación se ve muy próxima.

Esta vez fue don Enrique de Sendagorta quien, en nombre y representación de Petronor, tuvo la gentileza de invitarnos a un espléndido almuerzo. Por la tarde le llegó el turno a los siguientes trabajos:

"Montaje elástico de instalaciones propulsoras", por don Santiago Alió Alió. Discusión: señores Alés, Apraiz, Bruno, Enciso, De Paz y Ruiz-Fornells.

"La investigación en un astillero y su aplicación en el desarrollo de un soporte flexible para soldar por una sola cara", por don Antonio Gómez Moreno. Discusión: señores Bruno, O'Dogherty y Ruiz Fornells.

"Carro varadero para embarcaciones de 350 toneladas de peso gravitatorio en Ondarroa", de don Javier R. Marquina. Discusión: señores Kaibel y Echevarría.

"Contribución al estudio de la maniobrabilidad en grandes petroleros mediante nuevas técnicas desarrolladas por el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo", de don Gonzalo Pérez Gómez y don Carlos Álvarez Cánovas. Discusión: señores O'Dogherty y Alió. Este trabajo es uno de los que se presentó fuera de plazo.

Ni qué decir tiene que durante todo el día las señoras pudieron disfrutar de una magnífica excursión por la costa, visitando los típicos pueblos de Plencia, Baquio, Bermeo y Guernica, con almuerzo en un restaurante típico de este último. Todo ello ofrecido por cortesía de SINAVAL. Por la noche hubo reunión general para asistir a una cena ofrecida por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales en el típico pueblo de Garay, donde se pudo degustar un magnífico cordero asado y posteriormente presenciar un partido de cesta punta en el frontón Jai-Alai de Durango. Se tiene la impresión de que los valientes que se arriesgaron a cruzar alguna apuesta no tuvieron demasiado éxito.

Y, por fin, llegó el día 28, último y agotador, pues ya se arrastraban los dos anteriores, comenzado la sesión con cierto retraso sobre el horario previsto y leyéndose los siguientes trabajos:

"Instalaciones frigoríficas con circulación de refrigerante forzado por bombas", de don Antonio Estévez Díez. Discusión: señores Kaibel y Nistal.

"Análisis de la automación en el buque. Cámara de máquinas", de don José Luis Ruiz de la Torre. Discusión: señores Esteban, Bruno, Alvario y Kaibel.

"Contribución al proyecto de cámaras de máquinas con enfriamiento centralizado", de don Justino

de Paz Balmaseda. Discusión: señores Pozo, Meizoso, Bruno, Garagalza y Alés.

"Optimización de un bulkcarrier de 26.500 TPM", de don Pascual O'Dogherty, don Francisco Alonso Thous y don Manuel Meizoso Fernández. Discusión: señores Alvario, Latova, Ruiz Fornells, Bruno, Polo, Parga y Martínez Abarca. Este era el otro trabajo presentado fuera de plazo.

Con cierto apresuramiento y soportando cierta cantidad de lluvia hubo que desplazarse para atender la amable invitación de Texaco a un cóctel, en el que hicieron honores los señores Waid, Swindells y Cheyne, y de los Astilleros de la Ría, Marítima de Axpe, Astilleros y Talleres Celaya, Tomás Ruiz de Velasco, Astilleros del Cadagua, W. Emilio González y Astilleros de Murueta a una espléndida comida, presidida por el presidente de la Asociación, señor Kaibel, y los señores Amondo, Alonso Pastells, Alonso Verastegui y Grávalos con sus respectivas señoras.

Finalmente llegó la sesión de clausura, en la que se presentaron y discutieron los trabajos siguientes:

"Consideraciones sobre la economía en los costes de combustible y el proyecto de buques", de don Gerardo Polo Sánchez y don Rafael Amann Puente. Discusión: señores Kaibel, Latova, Alvario y Alió.

"Contraincendio en buques", de don H. Hormann. Discusión: señores Apraiz y Saenz.

"La construcción naval y el comercio mundial", de don José Benito Parga López. Discusión: señores Saiz de Bustamante, Fornes, García Revuelta y Pérez Cuadrapani.

A las ocho y cuarto de la tarde el presidente, señor Kaibel, levantaba la sesión y clausuraba las X Sesiones Técnicas.

Pero todavía no había terminado todo, nos esperaba la cena-beile que tradicionalmente ofrece la Asociación de Ingenieros Navales. Estuvo animadísima, con atracciones y todo, y terminó a altas horas de la madrugada.

Al día siguiente se produjo la dispersión general, quedando flotando en el ambiente la satisfacción general por el magnífico desarrollo de estas Sesiones y con el deseo de que las próximas lo superen, existiendo la posibilidad, según anunció el señor Kaibel, de que se escoja para su celebración el mejor marco que todos podemos desear: un buque navegando.

Depositamos la confianza en la Junta Directiva para que así sea.

INFLUENCIA DE UN MAMPARO PARCIAL EN UN TANQUE DE PETROLERO

Por M. HUTHER y M. DUBOIS (*)

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación, en un modelo a escala reducida, sobre la influencia de un mamparo parcial en las presiones dinámicas debidas a los movimientos de líquidos en un tanque de petrolero parcialmente lleno.

Se muestra que el mamparo parcial disminuye los efectos de resonancia y, en particular, las presiones sobre los mamparos transversales estancos y sobre el techo del tanque.

INTRODUCCIÓN

Hace tiempo que los efectos de los movimientos de los líquidos en tanques parcialmente llenos son conocidos por los arquitectos navales. Estos efectos son diversos según las frecuencias del movimiento del tanque. Si se considera un tanque parcialmente lleno y sometido a un balance sinusoidal regular, pueden observarse distintos movimientos del líquido.

Si se empieza por un movimiento muy lento, la superficie del líquido se mantiene horizontal, lo cual supone, en un buque, el efecto de superficie libre, con pérdida de estabilidad. Si se aumenta la frecuencia del movimiento, el líquido oscilará y su movimiento irá creciendo hasta un máximo de amplitud. Se trata entonces de una resonancia. Este efecto se utiliza en los estabilizadores de balance pasivos. Cuando ocurre esta resonancia se observan movimientos muy fuertes y presiones muy altas sobre las paredes.

Estos fenómenos, que a veces son utilizados por el arquitecto naval para estabilizar al buque, en la mayoría de los casos, y en particular cuando ocurren en tanques de carga, son origen de dificultades y daños. Por ello, se han investigado métodos para disminuir estos efectos.

Una primera solución consiste en construir tanques de dimensiones tales que el periodo de resonancia sea muy pequeño en relación al de los movimientos del buque. Esta solución no puede ser siempre utilizada, pero puede introducirse una separación en los tanques mediante mamparos aligerados.

En estos últimos años han aumentado considerablemente, tanto el tamaño de los buques, como el de los tanques. En los petroleros, los tanques

aumentaron en longitud hasta ser del orden del 20 por 100 de la eslora del buque. En ellos se han montado mamparos transversales aligerados, situados en medio, para disminuir los movimientos de líquidos.

El aumento de las dimensiones del barco fue acompañado por una investigación para disminuir del peso de acero, lo que condujo a aumentar los aligeramientos de los mamparos. Finalmente, se reemplazaron estos mamparos por uno parcial, consistente en una chapa aligerada que baja desde el techo del tanque del orden del 30 por 100 de la altura de éste. Teniendo en cuenta los refuerzos de

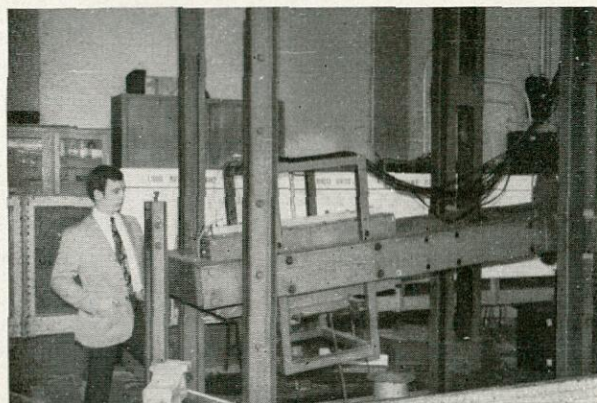


Fig. 1.—Vista general del conjunto de pruebas sobre modelos y tanque de petrolero en posición de medidas.

fondo, la altura libre es del orden del 60 por 100 del puntal del buque.

Uno puede, pues, preguntarse si estos mamparos parciales tienen alguna influencia sobre el movimiento del líquido y si no se podrían simplemente suprimir.

Para contestar a estas preguntas, el "Bureau Veritas" hizo un estudio particular, tomando medidas sobre un modelo reducido, en el cuadro de sus investigaciones sobre las presiones dinámicas debidas a los movimientos de líquidos en los tanques parcialmente llenos (1 y 2). Estas investigaciones empezaron en 1971 y siguen todavía (*).

Para estas pruebas se construyó una máquina (figura 1) que permite la simulación de movimien-

(*) Investigaciones realizadas con subvenciones del IRSIA (Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture, Bélgica).

(*) Ingenieros del Bureau Veritas.

tos de cabeceo, balance y traslación horizontal de forma sinusoidales.

Esta máquina presenta la particularidad de simular el cabeceo con posición exacta de la cuba en relación al eje de rotación. Así se tiene en cuenta la componente vertical de la aceleración debida al movimiento.

Los movimientos armónicos pueden tener un periodo variable entre 0,5 segundos y 2 segundos. Las amplitudes pueden también regularse. La traslación horizontal varía hasta ± 14 cm., el cabeceo alcanza ángulos de $\pm 9^\circ$ y el balance hasta $\pm 20^\circ$. Así la linealidad de los fenómenos puede ser estudiada en función de la amplitud del movimiento considerado.

Los modelos a escala reducida pueden tener las dimensiones máximas de 1 m. de longitud, 40 cm. de ancho y 80 cm. de alto. Un tanque de petrolero de 300.000 TPM puede ser representado a escala 1/50.

Para el estudio de la influencia de un mamparo parcial se construyó un modelo a escala 1/66 representando el tanque de un petrolero de 329 m. de eslora con transversales en techo y fondo separados entre sí el 10 por 100 de la longitud del tanque. Los transversales del techo tenían una altura del 10 por 100 del puntal, mientras los del fondo tenían una altura del 12,5 por 100. En el medio de la cuba se podría colocar un mamparo parcial de chapa, de altura 30 por 100 del puntal.

Las condiciones de pruebas representaban las de un tanque de proa del petrolero. Se estudiaron los llenados de 60, 70, 80, 90 y 100 por 100 en altura. El ángulo de cabeceo fue de 6° .

Las presiones del líquido se midieron por captadores de membrana, seis de ellos situados sobre el

mamparo de popa, tres sobre el de proa y cuatro sobre el techo. Las presiones se registraron por medio de galvanómetros sobre papel sensible a los rayos ultravioletas. Una cámara cinematográfica permitía observar los movimientos del líquido.

RESULTADOS CON EXCITACIÓN REGULAR

En los casos estudiados la observación del fenómeno permite recoger informaciones interesantes. En todos ellos se observa un movimiento de oscilación del líquido con un nodo en el centro del tanque correspondiente al primer modo de oscilación del líquido.

Sobre la superficie se puede ver una pequeña ola progresiva cuyo origen es una reflexión sobre el techo del tanque. La figura 2 muestra la evolución de media superficie en función del tiempo. El trazado de la superficie del líquido se obtuvo por medio de película cinematográfica.

En el ángulo del mamparo y del techo se observan choques al llegar la ola a éste. Las presiones registradas por el captador de la esquina muestran este fenómeno de impulso de presión (fig. 3). Estos impulsos son característicos (3 y 4), presentan una subida instantánea seguida de una disminución bastante rápida. La duración necesaria para que la presión disminuya el 50 por 100 es del orden de 45 ms. en el modelo.

Los captadores permiten obtener la distribución vertical de la presión sobre el mamparo. Como la teoría lo indica (5 y 6), la presión dinámica, es máxima al nivel de la superficie sin movimiento. Este máximo es más importante que todas las presiones cuando no existe mamparo parcial (fig. 4).

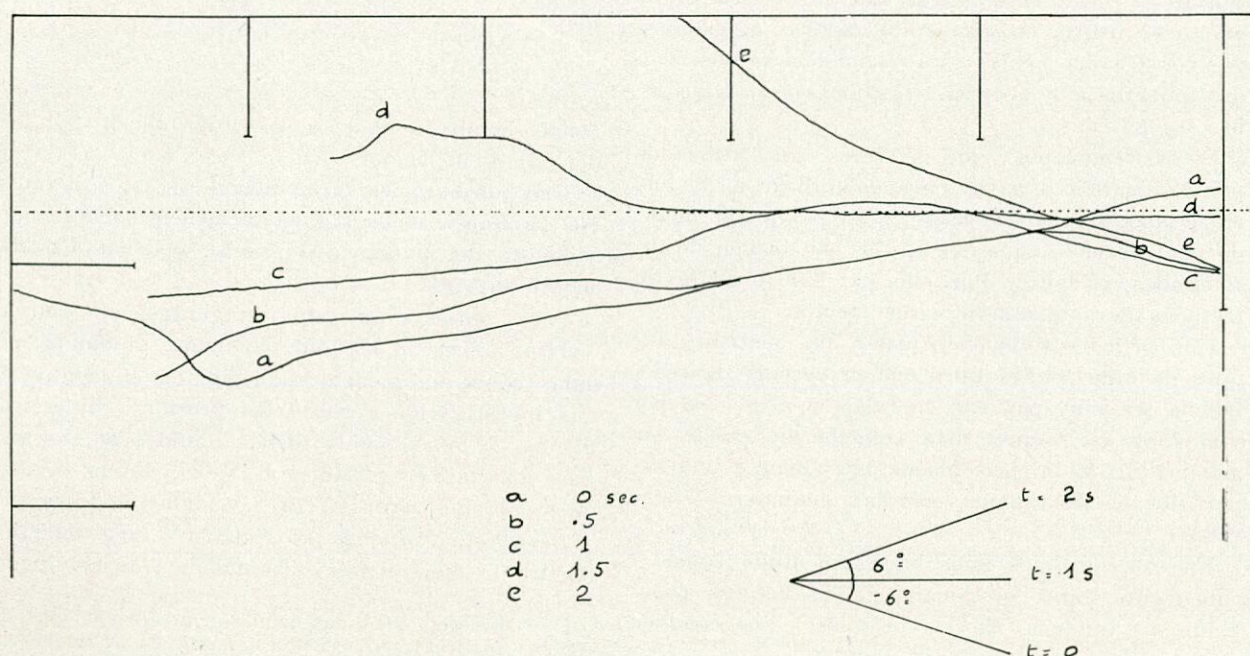


Fig. 2.—Variaciones de la superficie del líquido en un modelo con mamparo parcial-llenado 80 por 100.

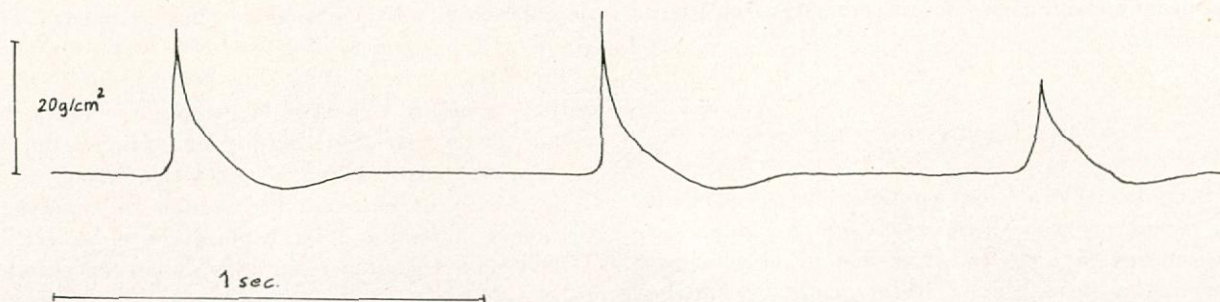


Fig. 3.—Forma de los impulsos de presión en el ángulo del techo y del mamparo estanco-llenado 70 por 100.

Las presiones sin mamparo parcial son del orden del doble de las con mamparo. Para movimientos correspondientes a períodos lejanos de la resonancia las presiones son muy parecidas exista o no mamparo parcial.

Las presiones medidas al nivel del líquido tranquilo en función del período relativo T/T_r (T período del movimiento, T_r período del primer nodo de oscilación del líquido) muestran una resonancia exista o no mamparo parcial. Las presiones sin mamparo son muchísimo más fuertes que con mamparo (figura 5). Este disminuye los valores en la zona de resonancia, pero los cambia muy poco fuera de esta zona. Cuando se considera los llenados de 70 por 100 y 80 por 100 con mamparo parcial es difícil determinar el período de resonancia. La curva pasa por un máximo muy poco marcado y bastante ancho; esto permite decir que el mamparo introduce un amortiguamiento importante en el movimiento del líquido.

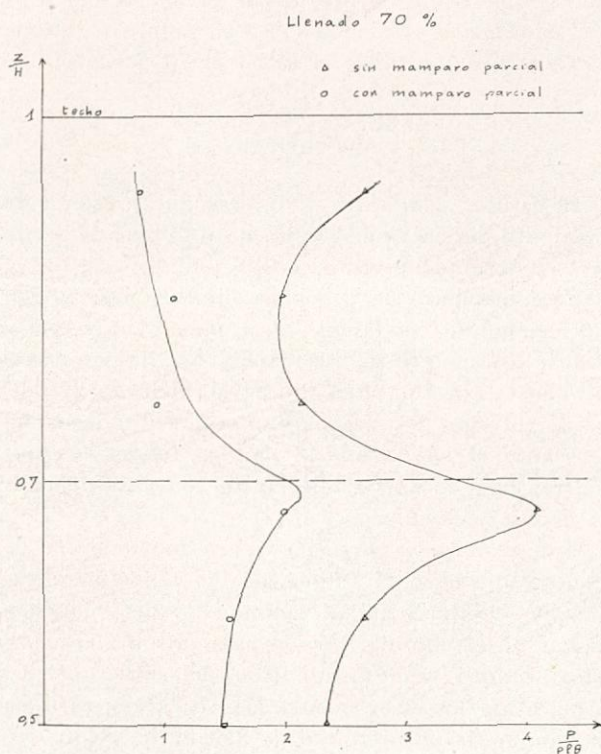


Fig. 4.—Distribución vertical de las presiones cerca de la resonancia con y sin mamparo parcial.

La figura 6 muestra la influencia del mamparo en relación con el llenado y se puede ver que la influencia es máxima para el 70 por 100 que, sin mamparo, da las mayores presiones. Es muy interesante observar que todavía para el llenado de 60 por 100, el mamparo disminuye las presiones a pesar que este mamparo no baja más del nivel 70

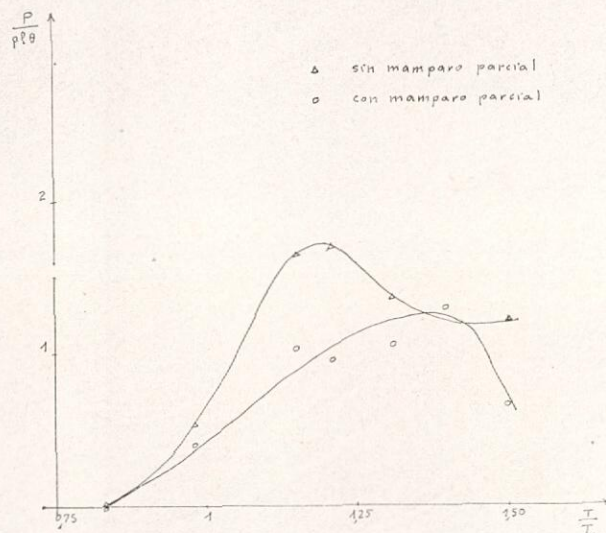


Fig. 5.—Presión en función de T/T_r por el llenado de 80 por 100 - T período del movimiento, T_r período de resonancia del primer nodo del líquido.

por 100. Fuera de la resonancia el mamparo no tiene influencia apreciable.

Esta propiedad del mamparo se observa igualmente sobre las presiones en el techo en la esquina con el mamparo estanco. Las relaciones entre las presiones sin mamparo y con él son las siguientes:

Llenado %	Relación
90	1
80	5
70	3,5
60	2

La conclusión de este estudio es que el mamparo parcial, cuando se considera un movimiento del tanque sinusoidal regular, disminuye las presiones di-

námicas por creación de un amortiguamiento en el líquido.

EXCITACIÓN IRREGULAR

Si se consideran los movimientos de un buque en la mar, no son sinusoidales sino irregulares estacionarios (7 y 8). La propiedad de estacionarios permite, a pesar de su irregularidad, estudiar y calcular ciertos parámetros de esos movimientos. Existen programas de ordenador preparados por el Bureau Veritas, con ese objeto.

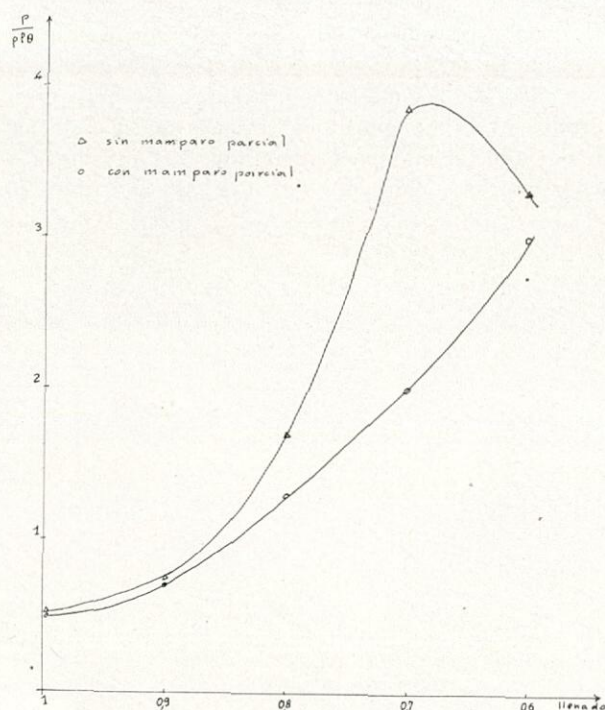


Fig. 6.—Presión cerca de la resonancia en función del llenado con y sin mamparo parcial.

Como los movimientos de cabeceo se pueden considerar lineales con relación a la amplitud de las olas y las presiones dinámicas debidas a los líquidos también lineales respecto a los movimientos del buque, se pueden utilizar los métodos espectrales para estudiar la influencia de un mamparo parcial.

Utilizando los programas de ordenador del Bureau Veritas (9) (M1200-M1201-M1203) se calculó el ángulo de cabeceo para una ola de amplitud unidad en función de la longitud de olas de un petrolero de 329 m. de eslora, llegando por proa y popa. Se consideraron cuatro clases de orientación de las olas, proa, popa y costados, con equiprobabilidad de existencia. Se consideró también que las olas de costado no daban movimientos de cabeceo.

Utilizando las funciones de presiones de líquido relativas al movimiento del tanque, obtenidas de las pruebas con modelo, y las funciones del ángulo

de cabeceo en relación con las olas, se pueden calcular las funciones de presiones relativas a las olas.

Por otra parte el programa del Bureau Veritas M1050 permitió, a partir de las observaciones del estado de la mar (10), definir una familia de espectros de marejada en el Atlántico norte.

Se calcularon entonces los ángulos de cabeceo y presiones dinámicas a largo plazo con el programa M1204 (11). De estos resultados se pueden obtener las relaciones entre las presiones en el tanque sin mamparo parcial y con mamparo. Los resultados son los siguientes:

Presión sobre el mamparo estanco

Llenado %	Relación
70	2
80	1,6

Presión sobre el techo en la esquina con el mamparo

Llenado %	Relación
70	3,6
80	4,5

Se puede ver que para el llenado del 70 por 100 que llega justo al límite inferior del mamparo parcial, y que sin mamparo da las presiones mayores, se reducen las presiones sobre el mamparo estanco el 50 por 100 y sobre el techo el 70 por 100.

CONCLUSIÓN

El estudio demuestra el interés que presenta un mamparo parcial transversal en un tanque de petrolero de gran longitud.

Este mamparo de pequeñas dimensiones, 30 por 100 del puntal del tanque, y situado bajo el techo, reduce los efectos de resonancia del líquido hasta llenados cuya superficie libre esté por debajo del borde inferior del mamparo. Este resultado es interesante si se considera que los fenómenos que ocurren cuando existe resonancia son muy difíciles de definir y calcular.

Este resultado, muy claro para movimientos de excitación sinusoidal, sigue siendo válido para excitación irregular por el movimiento del buque en la mar. El estudio da, para la presión sobre el mamparo estanco, una disminución del orden del 50 por 100 de los valores máximos a largo plazo en un tanque de un petrolero de 329 m. de eslora.

Pero si se considera el escantillonado de un mam-

(Sigue en la pág. 500.)

COMPORTAMIENTO EN LA MAR DE BUQUES PESQUEROS

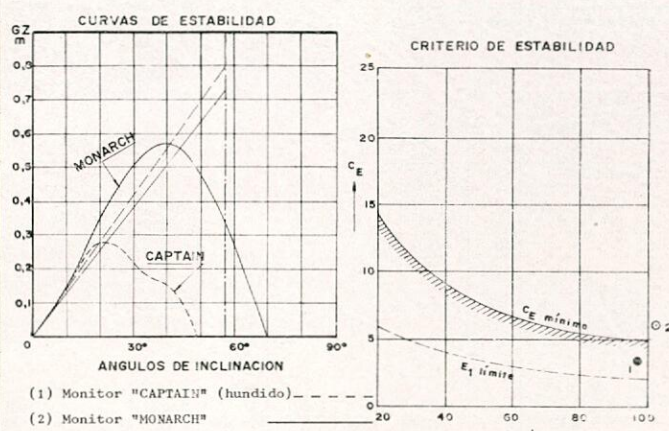
Por Pascual O'Dogherty

(Conclusión.)

FICHA 1: Buques nº 1 y 2.

TIPO DE BARCO: MONITOR				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	
Δ	TONS.	7915	8439	
L_{pp}	m.	97,53	102,40	
B	m.	16,23	17,52	
D	m.	9,60	12,19	
d	m.	7,62	7,92	
KG	m.			
GM	m.	0,79	0,73	
BG	m.			
e_k	m.	0,138	0,412	
K/B est.		0,38	0,40	
T est.	seg.	13,9	16,4	
E_1 límite		2,00	2,00	
E_1		2,43	2,08	
E_2		1,41	4,02	
C_E		3,41	6,02	
C_E mínimo		5,03	4,95	
C_K est.		10,8	12,3	

DATOS DE ESTABILIDAD



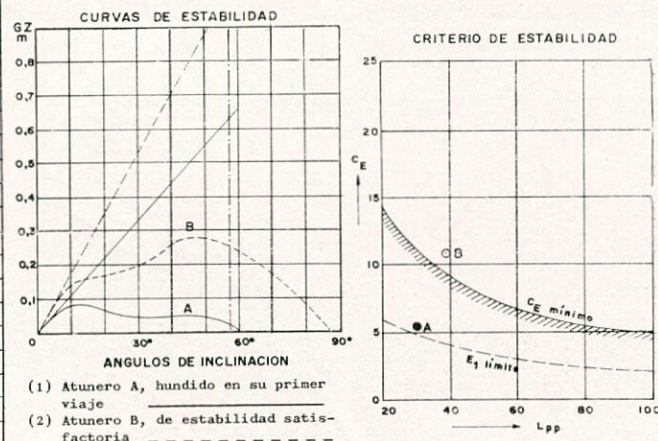
REFERENCIA: J. Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", Helsinki, 1939.

OBSERVACIONES: El hundimiento del Monitor "CAPTAIN", ocurrido en un temporal en el Golfo de Vizcaya, en 1870, constituye uno de los accidentes marítimos que más contribuyeron a llamar la atención sobre la importancia de la estabilidad. El Monitor "MONARCH", de menor estabilidad inicial que el "CAPTAIN", pero con mayor franco-bordo y estabilidad dinámica, se encontraba navegando en la misma zona que el "CAPTAIN", superando el mismo temporal, lo que demostró claramente la insuficiencia de tomar como único criterio de estabilidad el valor de GM.

FICHA 2: Buques nº 3 y 4.

TIPO DE BARCO: ATUNERO				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	
Δ	TONS.	482	704	
L_{pp}	m.	30,18	38,81	
B	m.	7,62	9,30	
D	m.			
d	m.	3,65	3,82	
KG	m.			
GM	m.	0,63	1,00	
BG	m.			
e_k	m.	0,039	0,252	
K/B				
T	seg.			
E_1 límite		4,92	4,25	
E_1		4,13	5,37	
E_2		1,28	6,50	
C_E		5,41	10,75	
C_E mínimo		10,97	9,30	
C_K				

DATOS DE ESTABILIDAD



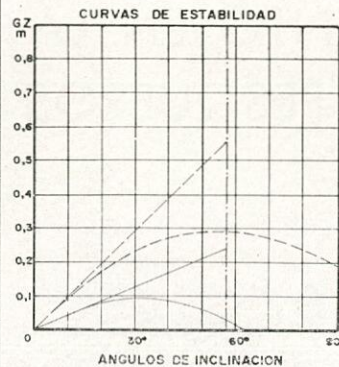
REFERENCIA: J.R. Paulling: "Transverse Stability of Tuna Clippers", FBW.2.

OBSERVACIONES: En el trabajo de la referencia, se comparan las condiciones de estabilidad de los Atuneros A y B. Mientras el buque A se hundió en su primer viaje, debido a su escasa estabilidad, el buque B es considerado como muy satisfactorio en sus condiciones marítimas.

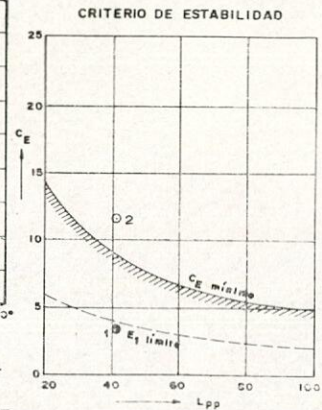
FICHA 3: Buque nº 5.

TIPO DE BARCO: COSTERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.		
L_{pp}	m.	41,15	41,15
B	m.	6,40	6,40
D	m.	3,61	3,61
d	m.		
KG	m.		
GM	m.	0,23	0,55
BG	m.		
e_k	m.	0,062	0,307
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		4,08	4,08
E_1		1,80	4,30
E_2		1,51	7,46
C_E		3,31	11,54
C_E mínimo		8,93	8,93
C_K			

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Costero hundido
(2) Estabilidad suficiente, según Pescod



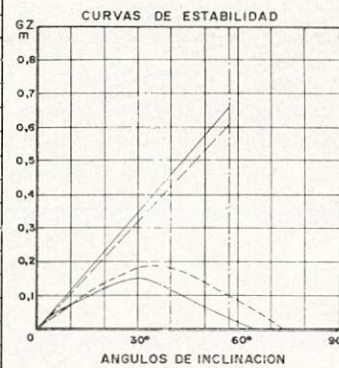
REFERENCIA: J.H. Pescod: "Minimum Metacentric Heights in Small Vessels", NECIES, 1903.

OBSERVACIONES:

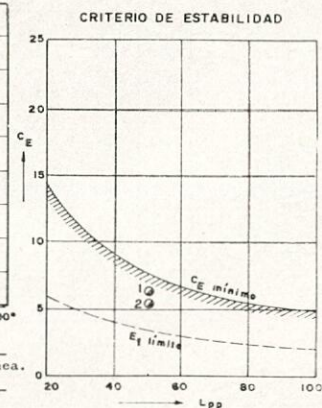
FICHA 4: Buque nº 6.

TIPO DE BARCO: COSTERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	1342	1375
L_{pp}	m.	50,40	
B	m.	8,00	
D	m.	4,40	
d	m.	3,87	4,02
KG	m.	2,920	2,934
GM	m.	0,610	0,656
BG	m.		
e_k	m.	0,143	0,096
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		3,48	3,48
E_1		3,81	4,10
E_2		2,84	1,90
C_E		6,32	5,38
C_E mínimo		7,72	7,72
C_K			

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Llegada a puerto. Carga homogénea.
(2) Accidente



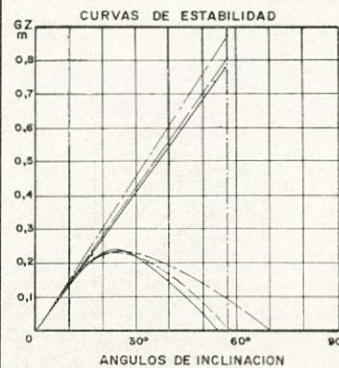
REFERENCIA: IS/47, IMCO.

OBSERVACIONES: Buque costero que hubo de refugiarse en puerto, con una fuerte escora producida por entrada de agua y formación de hielo. El buque navegaba en el Mar Báltico, con mal tiempo y viento fuerza 7. Se comprobó que no existió corrimiento de la carga.

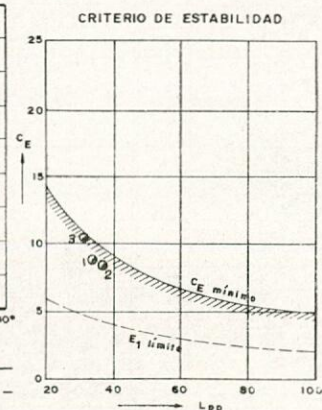
FICHA 5: Buques nº 7, 8 y 9.

TIPO DE BARCO: PESQUEROS ALEMANES				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS.	275	370	255
L_{pp}	m.	33,53	36,51	31,32
B	m.	6,70	6,85	6,31
D	m.	4,32	4,42	3,94
d	m.	3,60	3,75	3,29
KG	m.			
GM	m.	0,78	0,80	0,86
BG	m.			
e_k	m.	0,137	0,144	0,176
K/B				
T	seg.			
E_1 límite		4,65	4,42	4,83
E_1		5,82	5,84	6,81
E_2		4,09	3,94	5,62
C_E		8,74	8,36	10,45
C_E mínimo		10,26	9,77	10,72
C_K				

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Pesquero "AUGUST"
(2) Pesquero "BREMA"
(3) Pesquero "EMMY"



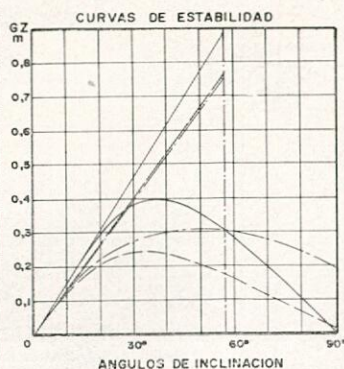
REFERENCIA: J.G. De Wit: "Safety at Sea Regulations in the Netherlands", FBW.1.
J. Rahola: "The Judging of Stability of Ships", 1939.

OBSERVACIONES: En una investigación llevada a cabo por el Germanischer Lloyd y "See-Berufsgenossenschaft", con motivo del hundimiento en 1904 de varios pesqueros alemanes, se estudiaron las condiciones de estabilidad de diversos pesqueros. La estabilidad de los pesqueros "AUGUST", "BREMA" y "EMMY" fué considerada insuficiente.

FICHA 6: Buques n° 10, 11 y 12.

DATOS DE ESTABILIDAD

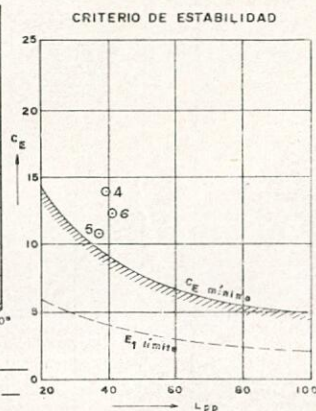
TIPO DE BARCO: PESQUEROS ALEMANES				
CONDICION DE CARGA		(4)	(5)	(6)
Δ	TONS.	373	440	555
L_{pp}	m.	39,00	37,00	41,00
B	m.	6,55	7,00	6,85
D	m.	4,43	4,59	4,75
d	m.	3,63	4,00	4,15
KG	m.			
GM	m.	0,885	0,76	0,75
BG	m.			
e_k	m.	0,378	0,237	0,336
K/B				
T	seg.			
E_1 límite		4,23	4,38	4,09
E_1		6,76	5,43	5,47
E_2		9,69	6,40	8,19
C_E		13,92	10,78	12,28
C_E mínimo		9,22	9,60	9,00
C_K				



(4) "ARTHUR FRIEDRICH"

(5) "BRESLAU"

(6) "BRAUNSCHWEIG"



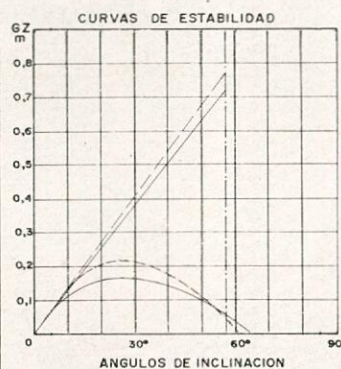
REFERENCIA: J.G.De Wit: "Safety at Sea Regulations in the Netherlands", FBW.1.
J.Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", 1939.

OBSERVACIONES: En la misma investigación citada en la ficha anterior, la estabilidad de los pesqueros "ARTHUR FRIEDRICH", "BRESLAU" y "BRAUNSCHWEIG" fué considerada satisfactoria.

FICHA 7: Buques n° 13 y 14.

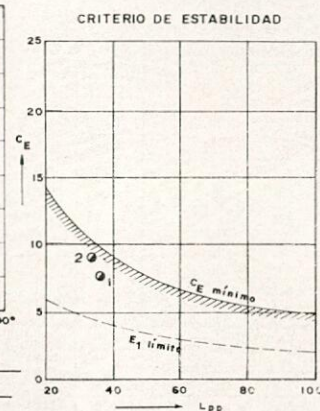
DATOS DE ESTABILIDAD

TIPO DE BARCO: PESQUEROS			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	353	267
L_{pp}	m.	36,5	33,5
B	m.	6,85	6,70
D	m.		
d	m.		
KG	m.		
GM	m.	0,715	0,762
BG	m.		
e_k	m.	0,117	0,146
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		4,42	4,65
E_1		5,22	5,69
E_2		3,20	4,36
C_E		7,62	9,01
C_E mínimo		9,77	10,27
C_K			



(1) "BLEXEN"

(2) "OLDENBURG"



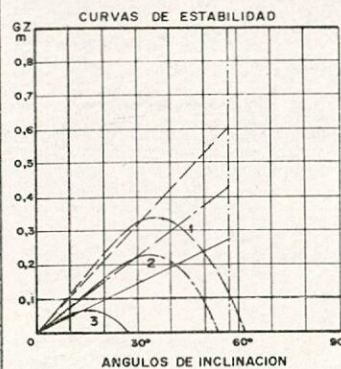
REFERENCIA: J.Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", 1939.

OBSERVACIONES: Curvas de estabilidad consideradas insuficientes por Rahola.

FICHA 8: Buque n° 15

DATOS DE ESTABILIDAD

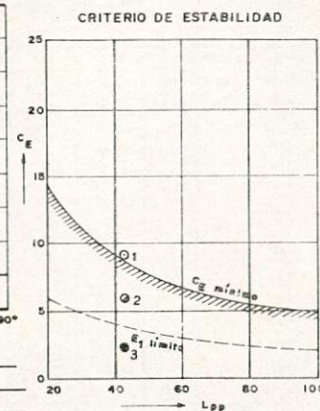
TIPO DE BARCO: COSTERO				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS.	427	445	608
L_{pp}	m.	42,67		
B	m.	7,62		
D	m.	3,58		
d	m.			3,32
KG	m.			
GM fluido	m.	0,61	0,43	0,27
BG	m.			
e_k	m.	0,223	0,134	0,024
K/B est.		0,395	0,395	0,395
T est.	seg.	7,7	9,2	11,7
E_1 limite		3,97	3,97	3,97
E_1		4,00	2,82	1,77
E_2		5,23	3,14	0,56
C_E		9,20	5,96	2,33
C_E minimo		8,70	8,70	8,70
C_K est.		8,72	10,40	13,25



(1) Proyecto original

(2) Buque modificado

(3) Accidente



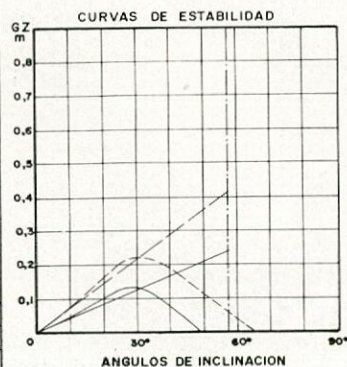
REFERENCIA: J.Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", Helsinki, 1939.

OBSERVACIONES: Buque zozobrado en Filipinas, el 26.5.1927, en un temporal, con mar de popa. El buque fué proyectado inicialmente como un Guardacostas, teniendo suficiente estabilidad. Posteriormente fué modificado por el Departamento de Comercio, añadiendo numerosos pesos altos. La estabilidad resultante corresponde a la curva (2), no considerada suficiente por Rahola. En el momento del accidente, la estabilidad corresponde a la curva (3), totalmente inadecuada.

FICHA 9: Buques n° 16 y. 17

TIPO DE BARCO: PESQUERO "RAU III"				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	
Δ	TONS.	522	513	
L_{pp}	m.	38,40	38,40	
B	m.	8,00	8,00	
D	m.	4,60	4,60	
d	m.	3,61	3,58	
KG	m.			
GM	m.	0,239	0,413	
BG	m.			
ϕ_k	m.	0,062	0,139	
K/B				
T	seg.			
E_1 límite		4,28	4,28	
E_1		1,49	2,58	
E_2		1,61	3,62	
C_E		3,10	6,20	
C_E mínimo		9,37	9,37	
C_K				

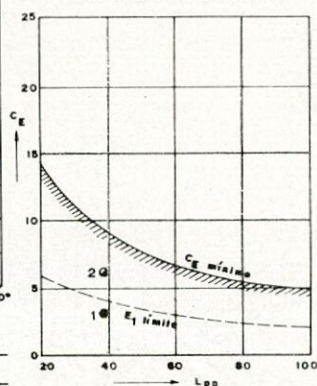
DATOS DE ESTABILIDAD



(1) "RAU III". Accidente

(2) "RAU IV" (Curva estimada)

CRITERIO DE ESTABILIDAD



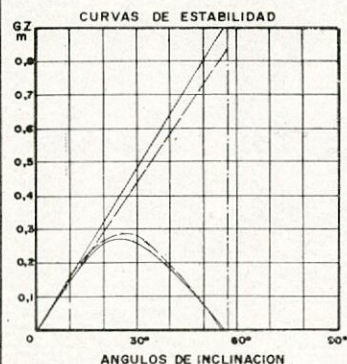
REFERENCIA: J. Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", Helsinki, 1939.

OBSERVACIONES: Buque ballenero, zozobrado el 7.6.1937, con buen tiempo, mientras hacia sus pruebas oficiales. Al meter bruscamente la caña a babor, el buque tomó inicialmente una pequeña inclinación de 3 grados a babor, escurriéndose después a estribor, por efecto de la fuerza centrífuga, con inmersión de la cubierta. El agua empezó a entrar por las escotillas, lo que ocasionó el hundimiento del buque, el cual permaneció unas horas con la quilla al sol, debido a la flotabilidad de la proa. La velocidad del buque era de unos 13 nudos. Se incluye la curva (2) del buque gemelo "RAU IV", el cual hizo las mismas pruebas de evolución satisfactoriamente, en condiciones mejores de estabilidad.

FICHA N° 10: BUQUE N° 18

TIPO DE BARCO: PESQUERO				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	
Δ	TONS.	145	122	
L_{pp}		20,60		
B		6,40		
D		2,86		
d		2,28	2,04	
KG		2,26	2,37	
GM		0,92	0,83	
BG		0,86	1,12	
ϕ_k		0,164	0,167	
K/B				
T				
E_1 límite		5,78	5,78	
E_1		7,19	6,48	
E_2		7,96	8,11	
C_E		13,74	13,89	
C_E mínimo		14,15	14,15	
C_K				

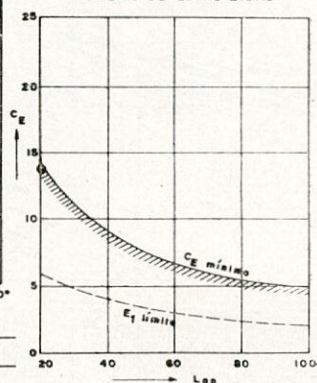
DATOS DE ESTABILIDAD



(1) Llegada a Puerto

(2) Accidente

CRITERIO DE ESTABILIDAD



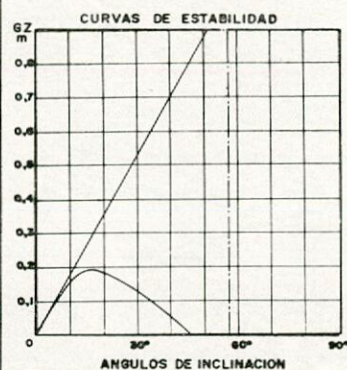
REFERENCIA: IMCO

OBSERVACIONES: Pesquero zozobrado, con viento fuerza 7-8 Beaufort. Se supone que el buque navegaba con mar y viento de aleta y mal gobierno, por lo que se atravesó a la mar, produciéndose un corrimiento de la carga, acompañado de entrada de agua.

FICHA 11: Buque n° 19.

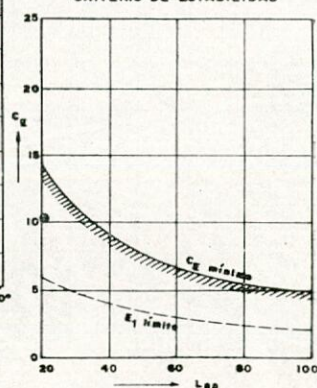
TIPO DE BARCO: PESQUERO				
CONDICION DE CARGA		(1)		
Δ	TONS.	165,4		
L_{pp}	m.	20,9		
B	m.	5,06		
D	m.	2,75		
d	m.	2,62		
KG fluido	m.	2,023		
GM fluido	m.	1,007		
BG	m.			
ϕ_k	m.	0,095		
K/B				
T	seg.			
E_1 límite		5,75		
E_1		9,95		
E_2		4,55		
C_E		10,30		
C_E mínimo		13,98		
C_K				

DATOS DE ESTABILIDAD



(1) Salida de puerto

CRITERIO DE ESTABILIDAD



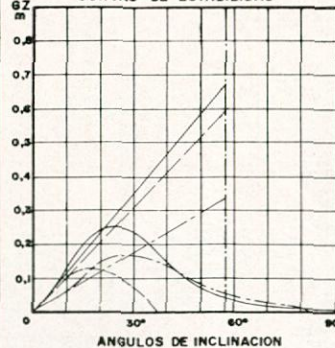
REFERENCIA:

OBSERVACIONES: Buque hundido con mal tiempo, poco después de su construcción

DATOS DE ESTABILIDAD

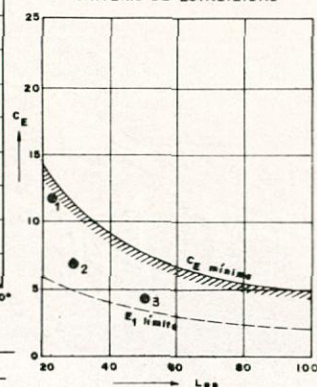
TIPO DE BARCO: PESQUEROS				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS.		165	917
L_{pp}	m.	22,50	29,00	50,44
B	m.	6,80	5,67	8,38
D	m.	3,25	2,59	4,57
d	m.	2,59		3,76
KG fluido	m.	2,891	2,00	3,45
GM fluido	m.	0,674	0,584	0,33
BG	m.	1,276		
e_k	m.	0,152	0,053	0,119
K/B est.		0,355		
T est.	seg.	5,9		
E_1 limite		5,60	5,02	3,47
E_1		4,95	5,15	1,97
E_2		6,77	1,83	2,35
C_E		11,72	6,85	4,32
C_E mínimo		13,27	11,26	7,72
C_K est.		7,09		

CURVAS DE ESTABILIDAD



- (1) Accidente _____
 (2) Accidente _____
 (3) Llegada a puerto _____

CRITERIO DE ESTABILIDAD



REFERENCIA: 1.- IS/15, IMCO; 2.+ IS/18, IMCO; 3.IS/20, IMCO.

OBSERVACIONES: 1.- Buque zozobrado, con mal tiempo, sin dejar supervivientes.

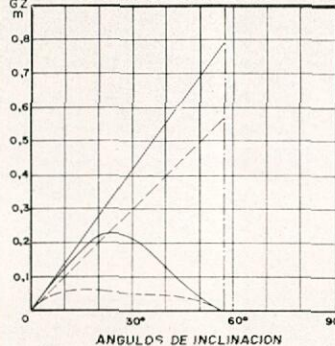
2.- Pesquero hundido el 26.3.1950.

3.- Pesquero hundido el 18.10.1961, en el Mar del Norte, con mar de popa y olas de 3 m de altura y 43 m de longitud. El buque llevaba 35 toneladas de lastre fijo.

DATOS DE ESTABILIDAD

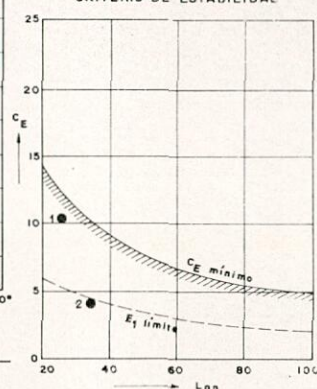
TIPO DE BARCO: ARRASTREROS				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	
Δ	TONS.	233	473	
L_{pp}	m.	25,45	34,00	
B	m.	6,90	7,30	
D	m.	3,65	3,49	
d	m.	2,33	3,06	
KG fluido	m.	2,98	3,14	
GM fluido	m.	0,79	0,42	
BG	m.		1,31	
e_k	m.	0,128	0,042	
K/B			0,420	
T	seg.		9,5	
E_1 límite		5,33	4,61	
E_1		5,72	2,88	
E_2		5,02	1,23	
C_E		10,35	4,11	
C_E mínimo		12,26	10,16	
C_K			11,0	

CURVAS DE ESTABILIDAD



- (1) Accidente _____
 (2) Curva estimada en el momento del accidente _____
 (3) Llegada a puerto _____

CRITERIO DE ESTABILIDAD



REFERENCIA: 1.- Documento IS/35, IMCO; 2.- Documento IS/107, IMCO.

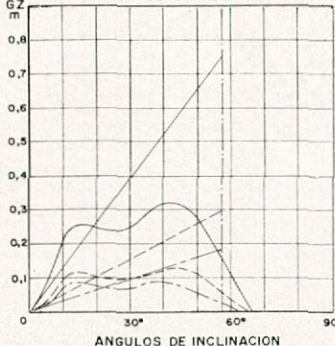
OBSERVACIONES: 1.- Pesquero hundido el 25.11.1963, en condiciones duras de tiempo, con olas de 6 a 8 m de altura. Al parecer, el buque embarcó agua en cubierta, siendo insuficientes las portas de desagüe.

2.- Pesquero hundido con mal tiempo y viento de 40 m/s, de intensidad 10-11 Beaufort.

DATOS DE ESTABILIDAD

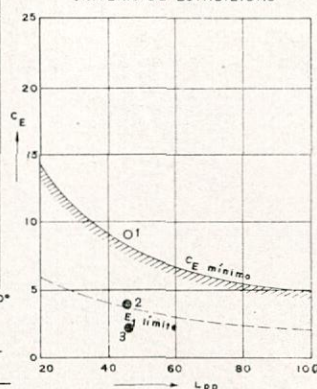
TIPO DE BARCO: COSTERO "GROVERORT"				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS	1026	1026	1026
L_{pp}	m	46,00		
B	m	8,80		
D	m	3,90		
d	m	3,53		
KG	m	3,16	3,62	3,73
GM	m	0,75	0,29	0,18
BG	m			
e_k	m	0,244	0,101	0,058
K/B		0,417	0,43	0,43
T_b	seg.	8,5	15	18
E_1 límite		3,75	3,75	3,75
E_1		4,26	1,65	1,02
E_2		5,30	2,20	1,26
C_E		9,05	3,85	2,28
C_E mínimo		8,23	8,23	8,23
C_K		9,0	15,9	19,0

CURVAS DE ESTABILIDAD



- (1) Estabilidad calculada por el Astillero _____
 (2) Con 85 t más en cubierta _____
 (3) Con 125 t más en cubierta, y 40 t menos en bodega _____

CRITERIO DE ESTABILIDAD



REFERENCIA: O. Hebecker : "Ein bemerkenswerter Stabilitätsunfall" ; Schiff und Hafen, 1960, páginas 267-269.

OBSERVACIONES: Según el informe de los técnicos, el buque zozobró por haberse alterado la estiba de la carga. En la situación estudiada por el Astillero, el buque llevaba 150 t de carbón en cubierta, y 137 t de agua de lastre. Al poder existir espacios vacíos en la bodega, se substituyó agua de lastre por carbón en cubierta. En (2) hay 85 t menos de agua de lastre. En (3) hay 125 t de carbón más en cubierta, compensadas por 85 t menos de agua de lastre, y 40 t menos en bodega. El "GROVERORT" zozobró en el Río Escalda, al tomar un recodo. Al meter la caña, el buque tomó una escora inicial, que fué en aumento, produciéndose un corrimiento de la carga en bodega, debido a los espacios libres.

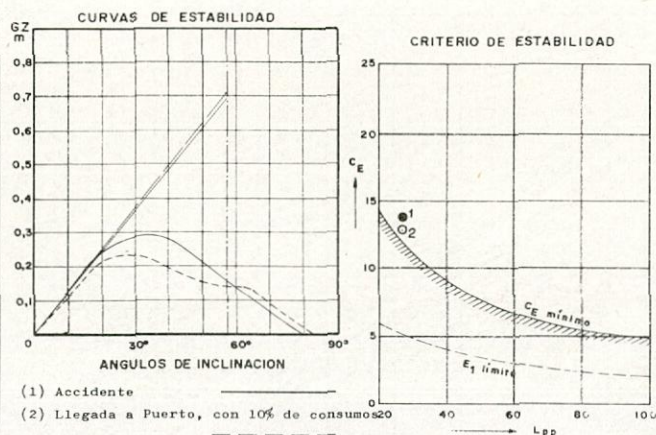
FICHA N° 15 : BUQUE N° 26

TIPO DE BARCO: PESQUERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS	209	262
L_{pp}	m	27,00	
B	m	6,40	
D	m	3,20	
d	m	2,42	2,79
KG fluido	m	2,43	2,37
GM fluido	m	0,69	0,71
BG	m	1,07	0,80
e_k	m	0,232	0,204
K/B			
T_b	seg		
E_1 límite		5,20	5,20
E_1		5,39	5,44
E_2		8,59	7,56
C_E		13,79	12,76
C_E mínimo		11,80	11,80
C_K			

REFERENCIA: IS/47, IMCO

OBSERVACIONES: Buque pesquero hundido el 30.5.1957, frente a la costa del Perú, con mal tiempo, olas de través, y viento de intensidad 10/11 de la escala Beaufort. El patrón tuvo la impresión de que se produjo un corrimiento de la pesca en la bodega.

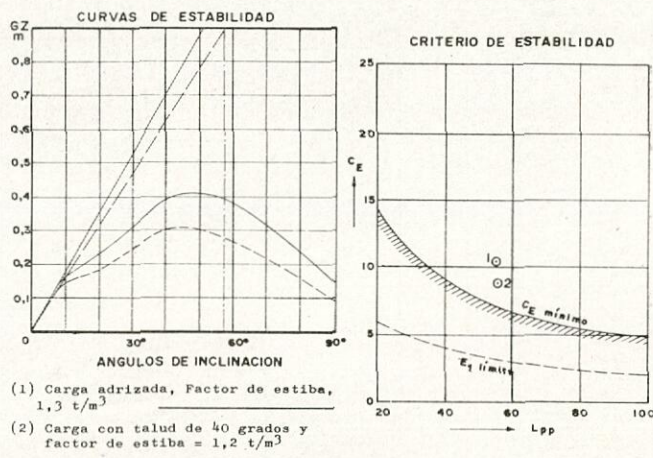
DATOS DE ESTABILIDAD



FICHA N° 16 : BUQUE N° 27

TIPO DE BARCO: Mineralero "MARIANNE WEHR"			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS	1332	1332
L_{pp}	m	55,00	
B	m	9,60	
D	m	3,96	
d	m	3,56	3,56
KG	m	2,76	2,87
GM	m	1,01	0,90
BG			
e_k	m	0,398	0,307
K/B est.		0,40	0,40
T_b est.	seg.	7,6	8,1
E_1 límite		3,21	3,21
E_1		5,26	4,69
E_2		7,24	5,58
C_E		10,45	8,79
C_E mínimo		7,22	7,22
C_K est.		7,7	8,2

DATOS DE ESTABILIDAD



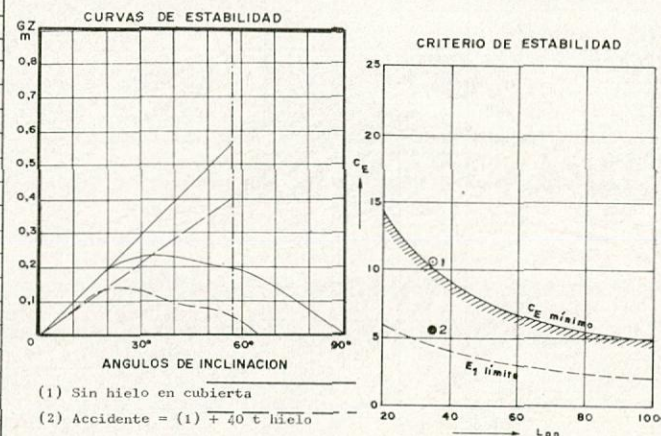
REFERENCIA: C. Boie : "Stabilitätsuntersuchungen zum Untergang des Motorschiffs "MARIANNE WEHR" ; Hansa, 1964, pag 535

OBSERVACIONES: Mineralero hundido el 14.10.1963, llevando una carga de escorias de alto horno, con fuerte temporal del WNW, y olas de 5 a 6 m de altura y 6 a 8 segundos de periodo. El periodo de balance de este buque era bastante corto, del orden de 7 a 8 segundos, por lo que se producían fuertes aceleraciones, incrementadas al poder fácilmente llegarse al sincronismo con las olas. Ello produjo un corrimiento de la carga de unos 25 grados, lo que fué posible por los grandes espacios vacíos existentes en las bodegas. El corrimiento dió lugar a una fuerte escora, lo que motivó la zozobra del buque. El reducido francobordo de este buque hace obligado adoptar valores altos de GM. La seguridad del buque estriba en aumentar su francobordo, o tomar grandes precauciones, para evitar el corrimiento de la carga.

FICHA 17: Buques n° 28.

TIPO DE BARCO: ARRASTRERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	363	403
L_{pp}	m.	34,90	
B	m.	7,20	
D	m.	3,49	
d	m.	2,51	2,75
KG fluido	m.	3,93	3,18
GM fluido	m.	0,56	0,40
BG	m.		
e_k	m.	0,234	0,099
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		4,55	4,55
E_1		3,89	2,78
E_2		6,72	2,77
C_E		10,61	5,55
C_E mínimo		10,01	10,01
C_K			

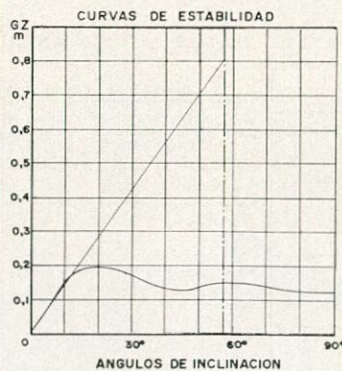
DATOS DE ESTABILIDAD



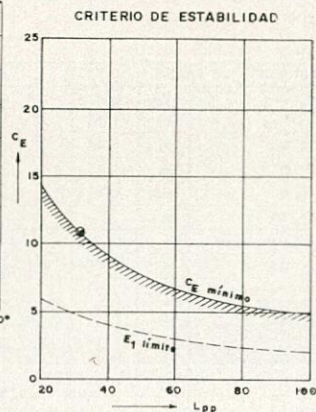
REFERENCIA: IMCO.

OBSERVACIONES: Pesquero hundido en el Mar de Behring, con fuerte temporal. Se estimó que se había acumulado un peso de 40 t de hielo, sobre las cubiertas y arboladura.

TIPO DE BARCO: ARRASTRERO			
CONDICION DE CARGA	(1)		
Δ	TONS.	347	
L_{pp}	m.	31,50	
B	m.	7,60	
D	m.	3,85	
d	m.		
KG fluido	m.	3,18	
GM fluido	m.	0,80	
BG	m.	1,10	
σ_k	m.	0,190	
K/B est.		0,35	
T	seg.	6	
E_1 límite		4,80	
E_1		5,07	
E_2		6,12	
C_E		10,92	
C_E mínimo		10,68	
C_K		6,8	



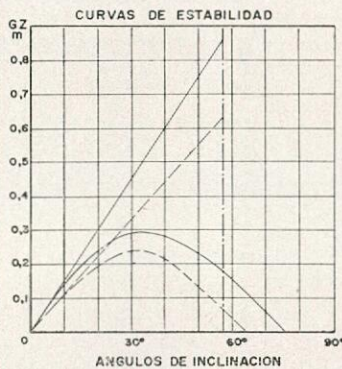
(1) Llegada a puerto



REFERENCIA: IS/15, IMCO.

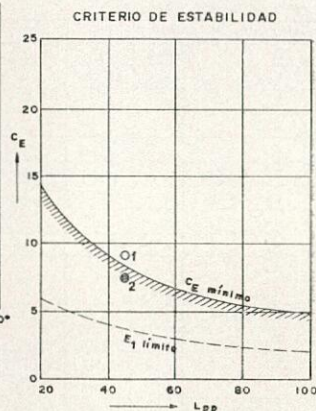
OBSERVACIONES: Buque zozobrado, sin supervivientes, en Enero de 1962, con mal tiempo, y viento de 30/40 nudos, con rachas de 60 nudos, en condiciones favorables para la formación de hielo en cubierta y arboladura. Las condiciones de estabilidad en el momento del accidente se desconocen.

TIPO DE BARCO: BUQUE FARO "ELBE I"			
CONDICION DE CARGA	(1)	(2)	
Δ	TONS.	700	700
L_{pp}	m.	44,96	
B	m.	7,70	
D	m.	5,29	
d	m.	3,50	3,50
KG	m.		
GM	m.	0,84	0,63
BG	m.		
σ_k	m.	0,240	0,164
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		3,82	3,82
E_1		5,45	4,09
E_2		5,34	3,65
C_E		9,16	7,47
C_E mínimo		8,38	8,38
C_K			



(1) Plena carga

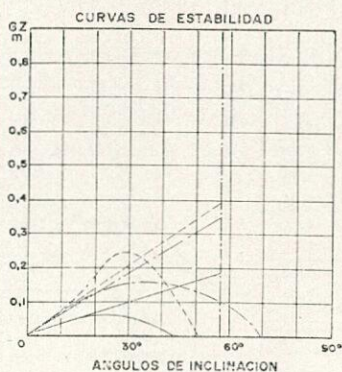
(2) Curva estimada, accidente



REFERENCIA: J.Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", 1939.

OBSERVACIONES: Buque faro situado a la entrada del Rio Elba. El 27.10.1936, el buque estaba fondeado, con fuerte viento racheado de intensidad Beaufort de 10 a 12, en dirección 0. a 050. Poco antes del accidente, el viento roló hacia el NO, atravesándose el buque a la mar. Un testigo vió que el buque fué barrido por una ola inmensa, que le escoró fuertemente hacia Estribor, permaneciendo así unos diez minutos, hundiéndose poco después. El buque fué encontrado dos días después, hundido en 21 m de agua, apoyado en el fondo por su costado de Estribor. Los expertos consideraron la curva (1) suficiente, si bien la curva estimada, en el momento del accidente, era insuficiente.

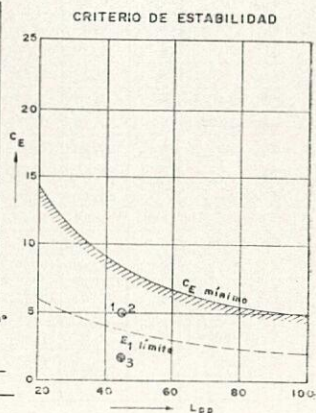
TIPO DE BARCO: COSTERO				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS.	426	854	870
L_{pp}	m.	45,00		
B	m.	8,20		
D	m.	3,30		
d	m.	1,82	3,25	3,30
KG fluido	m.	3,59	3,04	3,30
GM fluido	m.	0,35	0,39	0,18
BG	m.	2,59	1,33	1,54
σ_k	m.	0,127	0,120	0,027
K/B est.		0,43	0,38	0,395
T est.	seg.	11,9	9,95	15,3
E_1 límite		3,82	3,82	3,82
E_1		2,13	2,38	1,10
E_2		2,82	2,67	0,60
C_E		4,95	5,05	1,70
C_E mínimo		8,38	8,38	8,38
C_K		13,0	10,9	16,7



(1) Rosca

(2) Plena carga

(3) Accidente (con 70 t de carga en cubierta)



REFERENCIA:

OBSERVACIONES: La estabilidad de este buque no cumplía con los Criterios más usuales para buques costeros. El buque dió la vuelta, atracado al muelle, con 376 t de carbón en las bodegas, y 70 t, en cubierta. El accidente ocurrió un mes después de la entrada en servicio del buque.

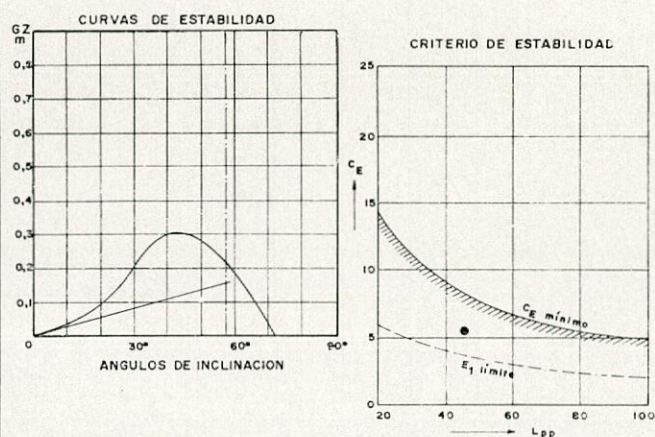
FICHA 21: Buque nº 32.

TIPO DE BARCO: COSTERO			
CONDICION DE CARGA	(1)		
Δ	TONS.	860	
L_{pp}	m.	45,5	
B	m.	8,17	
D	m.	5,25	
d	m.	3,19	
KG	m.		
GM fluido	m.	0,15	
BG	m.	1,71	
θ_k	m.	0,205	
K/B est.		0,39	
T est.	seg.	16,3	
E_1 límite		3,78	
E_1		0,92	
E_2		4,51	
C_E		5,43	
C_E mínimo		8,32	
C_K		17,8	

REFERENCIA:

OBSERVACIONES: Buque hundido.

DATOS DE ESTABILIDAD



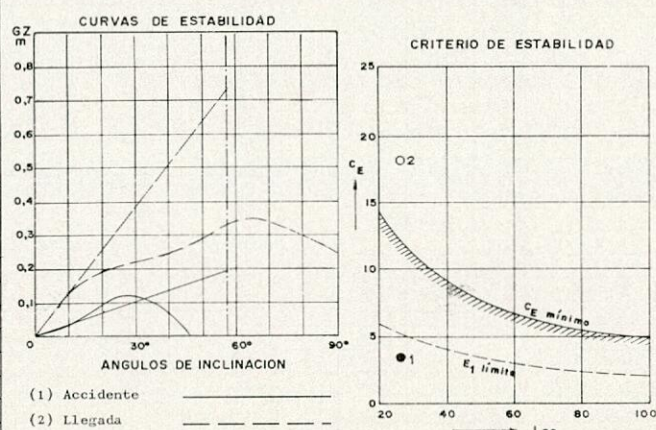
FICHA 22: Buque nº 33.

TIPO DE BARCO: PESQUERO			
CONDICION DE CARGA	(1)	(2)	
Δ	TONS.	220	296
L_{pp}	m.	26,32	
B	m.	6,75	
D	m.	3,40	
d	m.	2,60	3,13
KG fluido	m.	3,14	2,60
GM fluido	m.	0,19	0,73
BG	m.		
θ_k	m.	0,053	0,336
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		5,26	5,26
E_1		1,41	5,41
E_2		2,01	12,77
C_E		3,42	18,03
C_E mínimo		11,97	11,97
C_K			

REFERENCIA: IMCO.

OBSERVACIONES: Pesquero hundido el 7.11.1962.

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Accidente
(2) Llegada

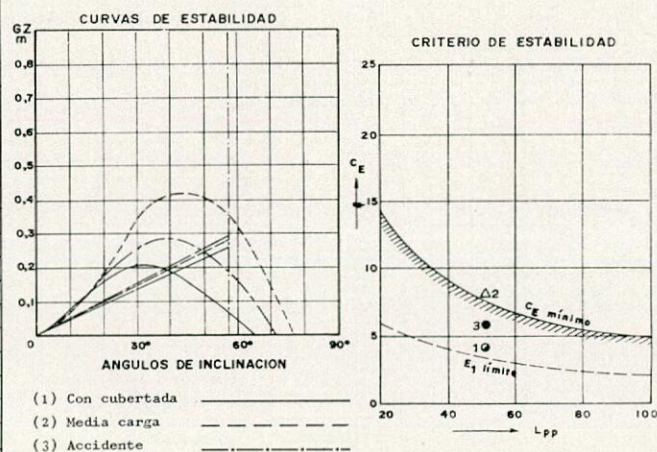
FICHA 23: Buque nº 34.

TIPO DE BARCO: CARGUERO				
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)	(3)
Δ	TONS.	1218	832	1091
L_{pp}	m.	50,84		
B		9,00		
D	m.	5,35		
d	m.	3,87	2,75	3,50
KG fluido	m.	3,63	3,56	3,63
GM fluido	m.	0,26	0,28	0,29
BG	m.	1,50	2,06	1,71
θ_k	m.	0,139	0,330	0,214
K/B est.		0,41	0,40	0,39
T est.	seg.	14,5	13,6	13,1
E_1 límite		3,45	3,45	3,45
E_1		1,44	1,56	1,61
E_2		2,74	6,49	4,21
C_E		4,18	8,05	5,82
C_E mínimo		7,67	7,67	7,67
C_K est.		15,2	14,2	13,7

REFERENCIA:

OBSERVACIONES: Carguero hundido con mar gruesa por la aleta de Estribor. El buque dió la vuelta, hundiéndose por el costado de Babor. La estabilidad inicial del buque es muy escasa.

DATOS DE ESTABILIDAD

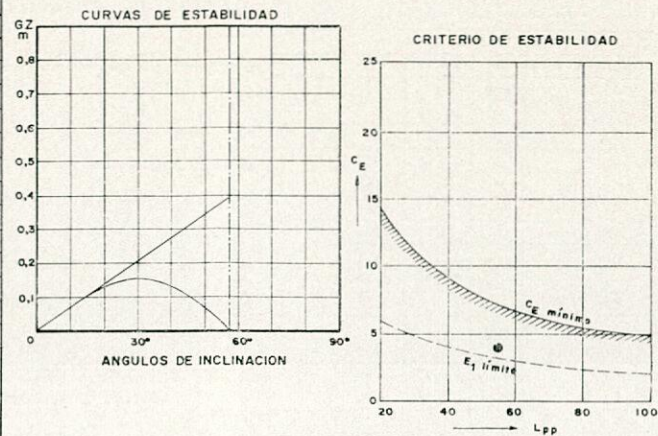


- (1) Con cubertada
(2) Media carga
(3) Accidente

FICHA 24: Buque nº 35.

TIPO DE BARCO: COSTERO "GALLEON"			
CONDICION DE CARGA		(1)	
Δ	TONS.	1400	
L_{pp}	m.	54,9	
B	m.	8,35	
D	m.	4,11	
d	m.	3,98	
KG	m.		
GM fluido	m.	0,396	
BG	m.		
a_k	m.	0,095	
K/B est.		0,37	
T est.	seg.	10,4	
E_1 límite		3,22	
E_1		2,24	
E_2		1,73	
C_E		3,97	
C_E mínimo		7,23	
C_K est.		10,98	

DATOS DE ESTABILIDAD



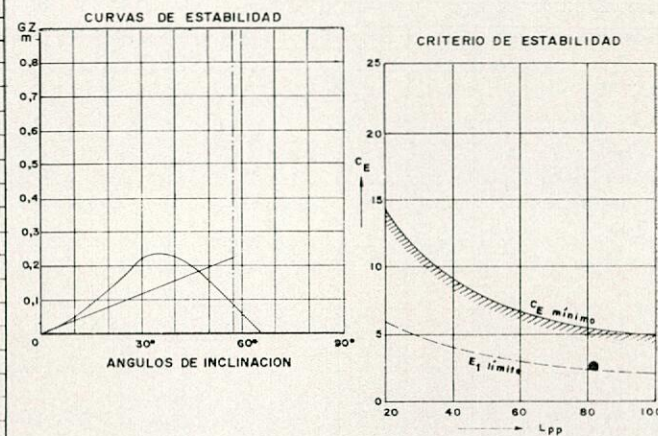
REFERENCIA: J. Rahola: "The Judging of the Stability of Ships", Helsinki, 1939.

OBSERVACIONES: Buque hundido el 26.11.1925, en el Mar del Norte, con una carga de carbón. El buque se hundió en un temporal, cuando navegaba con un asiento de 0,91 m, por la popa, lo que resultaba ventajoso para la seguridad del buque, por facilitar la entrada de agua en la cubierta, a popa. La curva de estabilidad fué considerada insuficiente por los expertos.

FICHA 25: Buque nº 36.

TIPO DE BARCO: CARGUERO "IRENE OLDENDORFF"			
CONDICION DE CARGA		(1)	
Δ	TONS.	4575	
L_{pp}	m.	81,60	
B	m.	13,20	
D	m.	7,9/5,43	
d	m.	5,43	
KG	m.	5,32	
GM	m.	0,23	
BG	m.		
a_k	m.	0,146	
K/B est.		0,41	
T est.	seg.	22,6	
E_1 límite		2,20	
E_1		0,87	
E_2		1,79	
C_E		2,66	
C_E mínimo		5,48	
C_K est.		19,4	

DATOS DE ESTABILIDAD



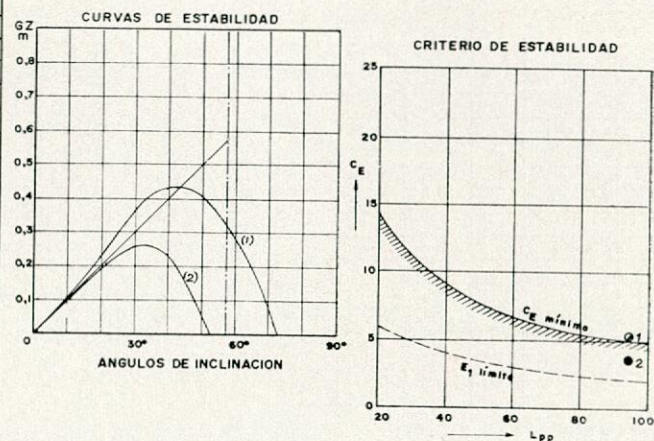
REFERENCIA: K. Wendel: Stabilitätseinbussen im Seegang und durch Koksdeckslast", Hansa, 1954.

OBSERVACIONES: Carguero hundido el 30.12.1951, sin supervivientes, con una carga de cok, en bodegas y en cubierta. Reinaba fuerte temporal, con mar de aleta. La curva de estabilidad ha sido estimada, a partir de los datos del Astillero para un buque gemelo. La pérdida de estabilidad producida por la mar de popa, o la debida a un corrimiento de la carga, o a aumento de peso en cubierta, por absorber agua la cubierta de carbón, pueden haber sido la causa del accidente. La estabilidad del buque era sin duda inadecuada.

FICHA 26: Buque nº 37.

TIPO DE BARCO: BUQUE ESCUELA "PAMIR"			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	6420	6420
L_{pp}	m.	94,48	
B	m.	14,02	
D	m.	8,48	
d	m.	7,07	
KG	m.	5,70	
GM fluido	m.	0,58	
BG	m.	1,90	
a_k	m.	0,318	0,154
K/B	m.	0,465	0,465
T	seg.	17	17
E_1 límite		2,02	2,02
E_1		2,06	2,06
E_2		3,37	1,63
C_E		5,39	3,65
C_E mínimo		5,09	5,09
C_K		14,25	14,25

DATOS DE ESTABILIDAD



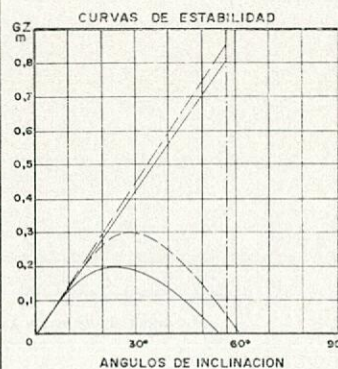
REFERENCIA: K. Wendel, W. Platzöder: "Der Untergang des Segelschulschiffes "PAMIR", Hansa, Feb. 1958.

OBSERVACIONES: Buque hundido, con mal tiempo, llevando una carga de grano. La curva (1) corresponde al momento del accidente, considerando el efecto de las superestructuras. La curva (2) ha sido calculada, para el aumento del accidente, sin considerar el efecto de las superestructuras.

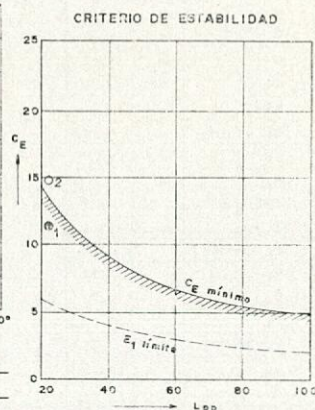
FICHA 27: Buque nº 39.

TIPO DE BARCO: PESQUERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	148	185
L_{pp}	m.	22,20	
B	m.	6,00	
D	m.	3,10	
d	m.	2,25	2,53
KG fluido	m.	2,39	2,34
GM fluido	m.	0,81	0,85
BG	m.		
e_k	m.	0,126	0,202
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		5,63	5,63
E_1		6,75	7,08
E_2		5,68	9,10
C_E		11,31	14,73
C_E mínimo		13,41	13,41
C_K			

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Accidente —————
 (2) Llegada a puerto - - - - -



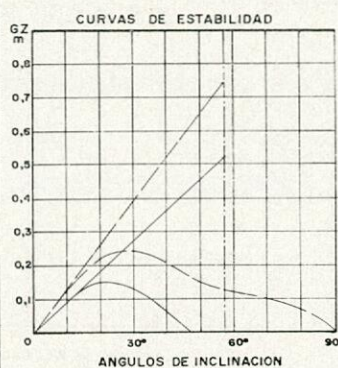
REFERENCIA: IMCO.

OBSERVACIONES: Pesquero hundido el 16.2.1962, sin dejar supervivientes, en el Mar del Norte. Mar por la aleta. a 160 grados de la proa, con olas de unos 100 metros de longitud y a 3 ó 4 metros de altura.

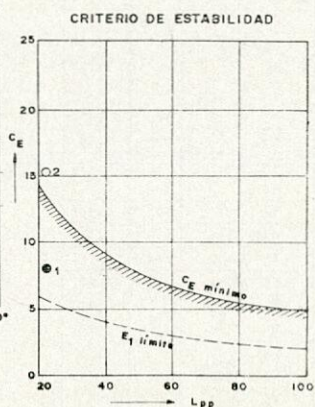
FICHA 28: Buque nº 39

TIPO DE BARCO: PESQUERO			
CONDICION DE CARGA		(1)	(2)
Δ	TONS.	135	186
L_{pp}	m.	22,20	
B	m.	5,80	
D	m.	2,75	
d	m.	1,95	2,54
KG fluido	m.	2,49	2,39
GM fluido	m.	0,52	0,74
BG	m.		
e_k	m.	0,077	0,212
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		5,63	5,63
E_1		4,48	6,38
E_2		3,47	9,55
C_E		7,95	15,18
C_E mínimo		13,41	13,41
C_K			

DATOS DE ESTABILIDAD



- (1) Accidente —————
 (2) Llegada - - - - -



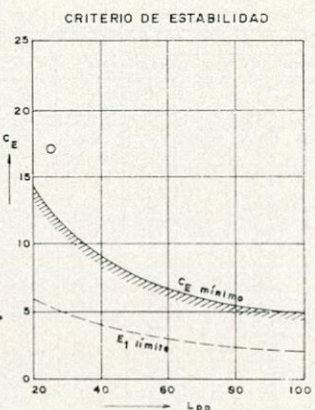
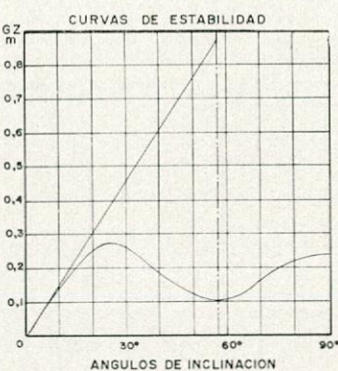
REFERENCIA: IMCO.

OBSERVACIONES: Pesquero hundido el 17.11.1962, en el Mar del Norte, sin dejar supervivientes.

FICHA 29: Buque nº 40.

TIPO DE BARCO: AJRASTRENO			
CONDICION DE CARGA		(1)	
Δ	TONS.	218	
L_{pp}	m.	25,45	
B	m.	6,90	
D	m.	3,65	
d	m.	2,79	
KG fluido	m.	2,91	
GM fluido	m.	0,87	
BG	m.		
e_k	m.	0,234	
K/B			
T	seg.		
E_1 límite		5,33	
E_1		6,30	
E_2		9,19	
C_E		14,52	
C_E mínimo		12,26	
C_K			

DATOS DE ESTABILIDAD



REFERENCIA: IMCO.

OBSERVACIONES: Pesquero de estabilidad suficiente. El buque escoró fuertemente, cerca de 90 grados, mientras izaba el aparejo por un costado, con vientos de 30-40 nudos y olas de 5 metros de altura. El buque se mantuvo con una fuerte escora, hasta que fué largado el aparejo, recuperando entonces una posición normal.

CUADRO-RESUMEN

BUQUE NUM.	TIPO DE BUQUE	ESTADO DEL MAR						VIENTO				Sincronismo.	Corrimiento carga.	Plena carga.	Media carga.	Lastre.	Entrada de agua.	Hielo.	Metida del timón.
		ACCIDENTE SUFRIDO	Mar de proa.	Mar de través.	Mar de popa.	Mal tiempo.	Buen tiempo.	Beaufort ≤ 6 .	$6 < B < 10$.	Beaufort ≥ 10 .									
1	Monitor	Z				X				X					X				
2	Monitor																		
3	Atunero	Z																	
4	Atunero																		
5	Costero	E				X													
6	Costero					X													
7	Pesquero	Z																	
8	Pesquero																		
9	Pesquero	Z																	
10	Pesquero																		
11	Pesquero	Z																	
12	Pesquero																		
13	Pesquero	Z																	
14	Pesquero																		
15	Costero	Z																	
16	Pesquero																		
17	Pesquero	Z																	
18	Pesquero																		
19	Pesquero	H																	
20	Pesquero																		
21	Pesquero	H																	
22	Pesquero																		
23	Arrastrero	H																	
24	Arrastrero																		
25	Costero	Z																	
26	Pesquero																		
27	Mineralero	Z																	
28	Arrastrero																		
29	Arrastrero	Z																	
30	Buque fano																		
31	Costero	H																	
32	Costero																		
33	Pesquero	H																	
34	Carguero																		
35	Costero	H																	
36	Carguero																		
37	Escuela	Z																	
38	Pesquero																		
39	Pesquero	D																	
40	Arrastrero																		

Z = Buque zozobrado; H = Buque hundido; D = Buque desaparecido; E = Fuerte escora.

Z = Buque zozobrado; H = Buque hundido; D = Buque desaparecido; E = Fuerte escora.

14. NOTACIÓN.

A continuación se incluyen los símbolos más empleados en este trabajo. Se han omitido algunos símbolos poco utilizados, los cuales se describen particularmente en los apartados correspondientes a su empleo.

A_L = superficie proyectada sobre el plano diametral, m^2 .

A_T = superficie transversal proyectada, m^2 .

A_e = área expuesta al viento, proyectada sobre el diametral, m^2 .

$A(\omega)$ = amplitud de una componente elemental del espectro de las olas, metros.

a = amplitud de los movimientos de arfada, metros.

a, b = coeficientes de amortiguamiento de balance.

a_b = aceleración debida a los movimientos de balance, m/s^2 .

B = manga de trazado, metros.

B = centro de carena.

B = fuerza del viento en la escala Beaufort.

C_b = coeficiente de bloque = $\frac{\nabla}{L_{pp} \cdot B \cdot d}$.

C_E = coeficiente adimensional de estabilidad.

C_K = coeficiente adimensional de Kempf = $T_b \sqrt{g/B}$.

C_o = coeficiente adimensional de resistencia al viento = 1,186.

D = puntal de trazado, metros.

d = calado medio de trazado, metros.

E = energía total del espectro de las olas = $\int_0^\infty [A(\omega)]^2 \cdot d\omega$.

E_c = energía cinética transmitida por olas de través, en un segundo.

E_t = energía total de una onda de ola trocoidal, por metro de frente.

E_1 = coeficiente adimensional de estabilidad inicial.

E_2 = coeficiente adimensional de estabilidad dinámica.

$e_\theta = \int_0^\theta GZ \cdot d\theta$ = brazo de estabilidad dinámica, metros. radián.

e_k = brazo de estabilidad dinámica, hasta el ángulo θ_k , metros. radián.

F = fuerza, t.

F_n = número adimensional de Froude = $\frac{\sqrt{g \cdot L_{pp}}}{V}$.

f = francobordo, metros.

f = coeficiente no adimensional = $\frac{T_b \cdot \sqrt{GM}}{B}$.

G = centro de gravedad del buque.

GM = altura metacéntrica transversal, metros.

GM_L = altura metacéntrica longitudinal, metros.

GZ = brazo adrizante, metros.

GZ_m = brazo adrizante máximo, metros.

g = aceleración de la gravedad, m/s^2 .

$h_{e\theta}$ = brazo escorante debido a un corrimiento de la carga, metros.

$h_{t\theta}$ = brazo escorante debido a entrada de agua sobre cubierta, metros.

h_o = brazo escorante inicial debido a olas de través, metros.

$h_{t\theta}$ = brazo escorante debido a la acción del timón, metros.

$h_{e\theta}$ = brazo escorante producido por el viento, metros.

I = momento de inercia del buque, alrededor de su eje longitudinal.

I_t = momento de inercia de la superficie libre de un tanque, m^4 .

K, k = coeficientes adimensionales.

K = radio de inercia transversal del buque =

$$\sqrt{\frac{I \cdot g}{\Delta}}, \text{ metros.}$$

KG = altura del centro de gravedad del buque, sobre la base, metros.

KM = altura del metacentro transversal sobre la base, metros.

L = eslora del buque, metros.

L_{pp} = eslora entre perpendiculares, metros.

$M_{e\theta}$ = momento escorante debido a un corrimiento de la carga, m.t.

M_o = momento escorante inicial, producido por olas de través, m.t.

$MS = GZ - GM \cdot \sin \theta$ = brazo de estabilidad residual, metros.

M_{s1} = momento escorante debido a superficies libres, m.t.

$m = K/B$ = valor adimensional del radio de inercia transversal.

$$m_o = \frac{1}{2} \cdot E = \int_0^\infty S(\omega) \cdot d\omega.$$

$$m_1 = \int_0^\infty S(\omega) \cdot \omega \cdot d\omega.$$

N = coeficiente de extinción de balances, de Bertin.

p = presión.

$$R = \frac{\lambda}{2\pi}.$$

$r_o = \frac{2}{1} \cdot \xi$ = elongación máxima en una trocoide superficial, metros.

$r = \frac{1}{2} \cdot \xi_s$ = elongación máxima en una sub-trocoide, metros.

S = superficie de la flotación, m^2 .

$S(\omega)$ = densidad espectral de energía, $m^2 \cdot s$.

$S(\omega, \theta)$ = densidad espectral de energía, en un espectro bidimensional, $m^2 \cdot s$.

T = periodo.

T_b = periodo de los movimientos de balance, s.

T_c = periodo de los movimientos de cabezada, s.

T_E = periodo de encuentro de las olas, s.

T_h = periodo natural de los movimientos de arfada, s.

T_o = periodo de las olas, s.

T_t = periodo de los movimientos de vaivén, s.

U = velocidad del viento, m/s .

U_a = velocidad absoluta del viento, m/s .

U_h = velocidad del viento a la altura h , m/s .

U_R = velocidad del viento relativo, m/s .

V = velocidad del buque.

V_c = velocidad orbital máxima en una trocoide, m/s .

V_o = velocidad de propagación de las olas, m/s .

V_e = velocidad del buque durante la evolución.

X = abscisa en un sistema coordenado bidimensional.

x = coordenada en el sentido de la eslora, metros.

x_1 = distancia horizontal entre el centro de carena y el centro de flotación, metros.

Y = ordenada en un sistema coordenado bidimensional.

y = coordenada en el sentido de la manga del buque, metros.

z = coordenada en el sentido vertical, profundidad del agua, metros.

$$a = \text{coeficiente de la flotación} = \frac{S}{L_f \cdot B}.$$

β = Coeficiente de la cuaderna maestra = $\frac{\text{Area}}{B \cdot d}$.

γ = peso específico, t/m^3 .

γ_i = peso específico de un líquido, t/m³.
 Δ = desplazamiento del buque, t.
 $\delta = C_b$ = coeficiente de bloque.
 δGZ = incremento o decremento de GZ , metros.
 θ = ángulo de inclinación, ángulo de fase.
 θ_A = ángulo aparente de inclinación.
 θ_f = ángulo de inundación.
 θ_{it} = ángulo de inmersión del trancanil.
 θ_e = ángulo de estabilidad nula.
 θ_m = ángulo correspondiente al par máximo de estabilidad.
 λ = longitud de las olas, metros.
 λ_m = longitud significativa de las olas, metros.
 r = pendiente máxima de las olas = ξ/λ .
 r_{max} = pendiente máxima de las olas = $\pi \cdot r$.

r_{me} = pendiente media efectiva de las olas.
 ρ = densidad de masa = γ/g .
 τ = toneladas por centímetro de inmersión.
 ϕ = ángulo máximo de balance.
 Ψ = ángulo de cabezada.
 Ψ_1 = ángulo de cabezada inducida por las olas.
 ω = frecuencia de una ola elemental = $\frac{2\pi}{T_0}$,
 radianes/s.
 ξ = altura de las olas, metros.
 $\xi_{1/3}$ = altura significativa de las olas, m. = $4 \sqrt{m_0}$.
 ξ_z = altura de una subtrocoide, a la profundidad z , metros.
 ∇ = volumen del desplazamiento, m³.

DISCUSION

D. Hans Suckow.

Quiero hacer una observación referente al movimiento del buque en sentido longitudinal, el "surging" o, como el autor le ha llamado, la estrepada.

En la pesca hay que considerar el buque, junto con el arte arrastrando en el fondo del mar, como un conjunto. Debido a la velocidad del buque en la superficie las puertas de arrastre y los flotadores abren la boca de la red. Si varía la velocidad del buque en superficie, también varía la apertura de la boca del arte. Si el buque entra en oscilaciones longitudinales, éstas se transforman en tirones en el cable de arrastre y afectan así, o por lo menos pueden afectar, a la apertura del arte en el fondo. Si entra la proa del buque en una ola va normalmente a producirse una deceleración del buque. Esto significa que los cables de arrastre serán remolcados con menos velocidad. Este efecto será aumentado en este momento normalmente por un movimiento de cabezada. Al entrar la proa en la ola, ésta se levanta y la popa se hunde, lo que tiene el mismo efecto como si se largara momentáneamente medio metro o un metro los cables de arrastre. Debido a la gran longitud de los cables de arrastre, éstos sirven de amortiguador. No obstante, hay que darse cuenta que estas deceleraciones se repiten periódicamente y existe el peligro que esta oscilación hacia los cables pueda trasladarse hacia las puertas de arrastre y así hacia el arte. El resultado de estos tirones sobre la boca del arte significa que la boca varía su tamaño, tanto en la altura como en su anchura. Así el patrón a bordo no tiene control sobre el trabajo del arte en el fondo. En el peor de los casos, puede ser que las puertas, debido a las deceleraciones, pierdan velocidad, de tal manera que puedan, en extremo, tumbarse y limitar la apertura de la boca de la red y limitar así cualquier captura.

De lo relatado, resulta que en los buques pes-

queros debe cuidarse muchísimo el diseño de las formas de proa, dando preferencia a aquéllas que causan menos impacto para entrar en una ola, produciendo así menos estrepada y también menos cabezada.

D. José Antonio Acedo.

Me quedo sin adjetivos para calificar este trabajo, pues no quiero caer en tópicos más o menos corteses.

Pero lo que sí quiero decir, es que en mi modesta opinión, el criterio de estabilidad de O'Dogherty supera a todos los que yo conozco, que son bastantes. Yo lo vengo aplicando últimamente después del criterio oficial, como una comprobación rápida y sencilla, ya que tiene en cuenta, entre otras cosas, las limitaciones de un GM excesivo, que pudiera hacer incómoda la vida a bordo y crear problemas.

Este trabajo, que viene a resumir la numerosa experiencia y profunda dedicación de O'Dogherty al tema de la estabilidad, más que un estudio para un congreso, es un texto imprescindible para todo aquel que en su actividad se relacione con este asunto.

Quisiera hacer algunos comentarios y solicitar aclaraciones:

1.º Al iniciarse la "moda" del bulbo de proa en los grandes buques (moda que por cierto parece que tiende a desaparecer en los últimos proyectos de petroleros), se extendió también a pesqueros, incluso de pequeño tamaño.

Aparte de las dificultades con que tropezaban los pequeños astilleros al realizar estos bulbos simétricamente (cuando no tenían un flemón a babor, les salía otro a estribor), se ha visto posteriormente que algunas veces han ocasionado molestias a las tripulaciones, que se quejan de fuertes cabezadas.

Esto va en contra de los ensayos de Doust, que

se reflejan en la figura 22. Posiblemente los tripulantes se equivoquen, y al ocasionar el bulbo mayor ruido y vibraciones cuando cae la proa al agua, atribuyan esto a que la cabezada sea mayor, cuando no lo es.

Veo también en un número reciente de *INGENIERIA NAVAL*, que en Santander han sustituido la proa de bulbo del pesquero "Itxas-Ondo" por otra de tipo convencional, ignoro por qué motivos.

Aunque dice O'Dogherty que no se pueden dar normas generales para todo tipo de buques pesqueros, en lo relativo a las formas, sin olvidar tampoco que el efecto favorable del bulbo es mayor cuanto más elevado sea el coeficiente de bloque, me gustaría conocer su opinión sobre estos inconvenientes y si se puede generalizar como fracaso, el bulbo de proa en los pesqueros de tipo medio y pequeño.

2.º Otra cuestión muy importante que se resalta en varias partes de este estudio, es la pérdida de estabilidad de los buques cuando se encuentran en la cresta de la ola en situación de quebranto. Esta disminución de los brazos adrizantes depende de manera muy principal del calado.

Voy a pedir que se permita hacer, no una aportación propia, sino una referencia a unos estudios muy recientes (de este mismo mes de septiembre de 1973) que ha realizado el Profesor Prohaska para investigar las causas del hundimiento del petrolero-costero "Edith Terkol", en 1972, en el mar Báltico.

Por sus características (58 m. de eslora), puede aplicarse a los pesqueros todo lo que allí sucedió.

El buque estaba en la situación de lastre ligero, con viento de fuerza 6 Beaufort, olas de unos cuatro metros y navegaba con mar de popa. Después de escorar unos 10º a cada banda, dio la vuelta repentinamente en unos cinco segundos, quedando con la quilla al sol, posición en la que fue rescatado posteriormente. Solamente se salvaron los dos hombres que iban en el puente.

No se han finalizado todavía los trabajos que el Gobierno de Dinamarca encargó al Profesor Prohaska para investigar este hundimiento, pero sin embargo, ya ha hecho públicas sus primeras averiguaciones, así como una interesantísima película realizada con un modelo. "He estado diez días seguidos viendo esta película una y otra vez", nos dijo.

Lo más impresionante es que navegando el modelo en la situación de lastre (calado medio, 1,75 m., y coeficiente de bloque, 0,66) en semejantes condiciones de mar a las del "Edith Terkol", es decir, mar de popa, olas de 4 a 5 metros, período de las olas de seis a siete segundos, velocidad del buque alrededor de 12 nudos, había zozobra siempre en todos los ensayos, aunque se le fuera aumentando el valor de GM desde 0,64 hasta 0,97 y los bra-

zos adrizantes superaran en un 30 por 100 a los valores mínimos exigibles.

Sin embargo, en la situación de carga (con un calado medio de 3,81 m. y un coeficiente de bloque de 0,72), en semejantes situaciones de mar y con un GM que varió desde 0,47 m. a 0,65 m. en los diferentes ensayos, y con valores de brazos adrizantes solamente el 75 por 100 de los mínimos exigibles, no había forma de hacer zozobrar al modelo. (Los datos son los equivalentes en el buque.)

Este peligro será mayor para un pesquero que normalmente tendrá coeficientes de bloque inferiores a los del "Edith Terkol".

Se ha visto, por lo tanto, la urgencia de dictaminar un nuevo criterio de estabilidad para la situación de lastre.

3.º A primera vista no me parece demasiado razonable que en el término E_2 del Criterio figure e_k , valor de la estabilidad dinámica hasta el ángulo θ_k en el que se anula el brazo GZ. En otros criterios se limita hasta el ángulo de 40º o el de inundación progresiva si éste es menor.

Se dice (Godino, Volumen II, pág. 1053): Si un buque llega a inclinarse 40º, probablemente tendrá pocas posibilidades de volver a adrizarse por razones de la construcción del barco".

Por ello, opino que para establecer un criterio no habría que contar con esa área de la curva GZ, situada después de los 40º, aunque efectivamente esté allí y actúe de forma valiosa como reserva. Pero pudiera enmascarse el término E_2 si la curva GZ después de 40º se mantiene alta. Supongo que para evitar esto, O'Dogherty la limita a los 80º si $\theta_k > 80^\circ$.

Aunque esta limitación generalmente no va a hacer falta, ¿no hubiera sido mejor limitarla a 40º como se hace en otros criterios?

Si se ha querido huir de valores fijos, sin embargo, aparece la cifra de 80º.

D. Oivind O. Larsen.

Veo que el Canal de Experiencias ha empezado a usar ordenador en su trabajo, particularmente sobre estabilidad.

En lo que se refiere al comportamiento en la mar, hoy día existen programas de ordenador para simular los movimientos, y se pueden calcular las aceleraciones, estabilidad, etc....

Esto resulta menos costoso en tiempo y dinero para los clientes, y mi pregunta es si el Canal usa o ha pensado usar ordenadores para hallar el comportamiento en la mar, y en caso afirmativo, si están cooperando con alguien en el desarrollo de estos programas.

D. Fernando Corominas Gispert.

Ante todo, felicito efusivamente a nuestro compañero O'Dogherty por el brillante trabajo que nos ha presentado.

A mi entender, este tema es uno de los más importantes y sugestivos para los Arquitectos Navales. Hace bastante tiempo que he recogido datos y hecho estudios sobre este tema. En los numerosos trabajos que he consultado, desde hace más de veinte años, incluyendo la colección del RINA, que data de 1860, no he visto otro trabajo de la calidad y originalidad del aquí presentado.

En la VIII Conferencia de Canales de Experiencias, celebrada en Madrid en 1957, se llegó a la conclusión de que el problema del comportamiento en la mar no había sido resuelto con suficiente precisión, para poder establecer la correlación entre los ensayos con modelos y la realidad.

En 1958, la Sociedad Holandesa de Ingenieros Navales publicó un interesante trabajo sobre el comportamiento del buque en la mar, comprendiendo el estudio de las olas, movimientos del buque, pérdida de velocidad en la mar, fuerzas y momentos que actúan sobre el buque y diferentes aspectos de su comportamiento en la mar. Durante las reuniones de la VIII Conferencia de Canales que he citado anteriormente, tuve la ocasión de discutir mis ideas sobre este tema con los Doctores Van Lammeren y Prohaska, los cuales me invitaron a tomar parte en las tareas del Comité especializado de la ITTC, lo que rehusé por mi falta de tiempo, debido a mis muchas ocupaciones en la Marina de Guerra.

Para el estudio del comportamiento en la mar han de tenerse en cuenta los siguientes datos:

- a) Un barco o artefacto naval.
- b) Una ola.
- c) Fuerzas aplicadas y momentos, tanto interiores como exteriores.
- d) Tomar como punto de referencia el centro de gravedad de la nave, como un sólido libre, sometido a toda clase de fuerzas y momentos, así como energías incidentes.
- f) Debe tenerse en cuenta que el buque no navega sobre las olas que le rodean, sino sobre la componente o resultante de ellas y las olas propias del barco, es decir, que "el barco se mueve sobre su propia ola".

Hay algunos casos particulares, como el submarino, al igual que el avión, donde el mayor peligro puede existir al encontrarse en contacto con las capas próximas a las superficies del mar o la tierra.

El barco, en general, también suele tener sus problemas, desde que está en tierra a ser botado, hasta estar navegando en alta mar. Hay un dicho

marinero que dice que "muchos barcos se pierden en tierra y otros por la popa".

Para plantear una teoría general de la estabilidad, en su concepto más amplio, no se puede considerar la estabilidad transversal por un lado y longitudinal por el otro. El planteamiento del problema se hace a base de:

- A) Datos del barco (su geometría, su centro de gravedad y tres ejes cartesianos: GX, GY y GZ).
- B) Tipo de olas.
- C) Referencias a un triedro móvil, que llamaremos (G) - (XYZ).

Como tanto la trayectoria de G como el movimiento general de la ola son oscilatorios, el problema general es muy complejo, y por lo tanto, es necesario para deducir experiencias inmediatas sobre el comportamiento del buque, buscar semejanzas con otros barcos ya construidos y hacer experiencias en Canales, Tanques especiales, como, por ejemplo, los circulares, y, a ser posible, en pequeños tanques como el de nuestra Escuela, e incluso más pequeños, en los que el barco no se desplaza longitudinalmente y es el agua con diversidad de olas la que se desplaza en un recorrido muy largo. Personalmente, hemos efectuado experiencias en un baño y en una piscina, con un modelo de un barco de nuestra Marina, modelo con superestructuras fácilmente desmontables. Asimismo con un gran "Meccano" inglés, usando un giróscopo Sperry, que el Director de la Escuela tuvo la amabilidad de adquirir para hacer pruebas con los alumnos de mi cátedra "Teoría General de Mecanismos". Estos trabajos fueron realizados en los años 50.

Para el estudio del comportamiento del buque hay que considerar todas las fuerzas que actúan, las cuales quedan representadas esquemáticamente en la figura 1. La evaluación de esas fuerzas ha de influir decisivamente en el estudio de la resistencia estructural del buque. Actualmente, en los países más avanzados, Estados Unidos, Rusia, Japón, etc., se están haciendo experiencias de comportamiento en la mar para el buque real, empleando para ello aparatos de medida registrados, sincronizados con sistemas cinematográficos y estaciones de observación situadas en tierra.

Las investigaciones sobre este tema deben sistematizarse con base en datos estadísticos, tomados de medidas reales, con la colaboración de Institutos Oceanográficos, Comandantes y Capitanes de buque, Meteorólogos, etc.

Lo lógico, como ya indica O'Dogherty, es considerar olas irregulares, resultantes de varios trenes de olas en determinadas direcciones, distribuidas según un espectro de energía que depende del estado del tiempo y de la zona geográfica corres-

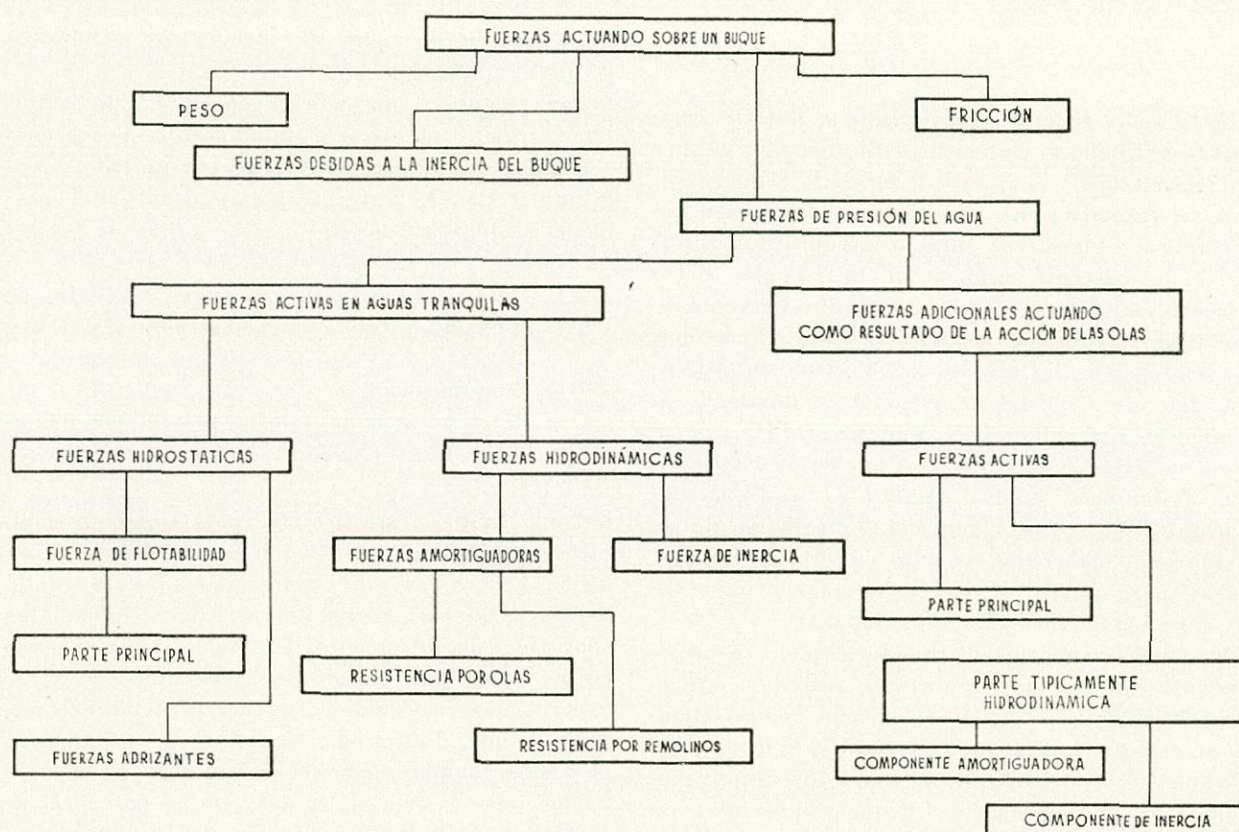


Fig. 1

pondiente. El concepto de "densidad espectral", función de la frecuencia de la ola, ha sido introducido no hace mucho tiempo, con base en los estudios de oceanógrafos americanos, como Pierson, Munk, Sverdrup y otros.

Importantes avances en el estudio de las olas y comportamiento del buque se han conseguido empleando sistemas estereofotográficos para la evaluación de las olas, así como boyas especiales que permiten un registro continuo de las características de la mar.

Se han registrado olas de hasta 20 m. de altura, como las encontradas por el trasatlántico italiano "Michel Angelo", las cuales causaron bastantes desperfectos en el buque. Para olas de 5,7 m. de altura y 150 m. de longitud, propagándose a la velocidad de 15 m. por segundo, la energía generada es de 700 CV por cada metro lineal de frente de ola. Un buque de 30 m. de eslora, atravesado a la mar, recibe, por tanto, una potencia de 21.000 CV, es decir, una potencia aproximada a la necesaria para que un destructor de 2.700 toneladas alcance la velocidad de 26 nudos.

Puede también recordarse un grave accidente ocurrido en el Pacífico a la flota americana —en 1942, a 500 millas de las Filipinas—, hundiéndose tres destructores por no ser posible evitar el encontrarse en medio de un tifón.

Desde los tiempos más remotos, la estabilidad de los buques ha sido una preocupación primor-

dial, siendo, por ello, muy interesante disponer de criterios prácticos, como el presentado en este trabajo. Debe tenerse en cuenta que el criterio de estabilidad haga compatible, en la mayor medida posible, la seguridad del buque y la suavidad de sus movimientos, relacionada con la magnitud de la estabilidad inicial, GM. En la figura 2 se inclu-

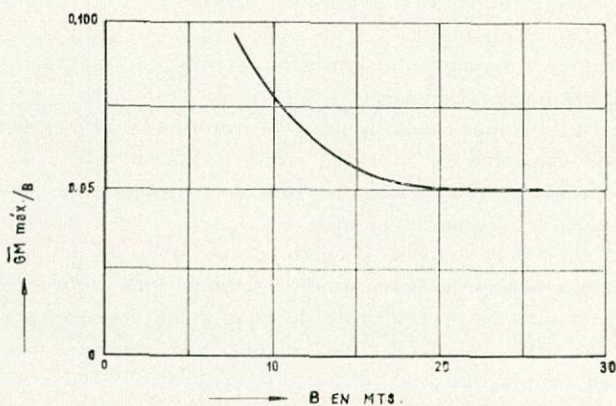


Fig. 2.—Altura metacéntrica máxima en función de la manga del barco (tomada del trabajo de Brühl, W.: *Zweckmäßige obere Stabilitätsgrenzen für gutes Seeverhalten*, Wrh 20, 1939)

ye un diagrama de Brühl, que da el valor máximo recomendable de GM/B, en función de la manga, para un buen comportamiento marinerio del buque.

En síntesis, puede enunciarse que la estabilidad del buque puede representarse por la siguiente función:

$$\nabla \equiv F \left(\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} L \\ M \\ N \end{pmatrix}, K_0, K_1, \dots, K_n \right)$$

Las variables x, y, z , son puntuables y pueden representar el centro de gravedad del buque. Las X, Y, Z , representan fuerzas, mientras L, M, N , representan momentos.

De acuerdo con el Profesor Vossers, deben tenerse en cuenta las formas del buque, su distribución de pesos y sus dimensiones principales.

Los movimientos del buque más estudiados inicialmente han sido los movimientos de balance. Actualmente, se considera necesario, desde el punto de vista de comportamiento del buque, estudiar no sólo los movimientos de balance, sino también los movimientos de cabezada y guiñada, los movimientos del centro de gravedad del buque —vaivén, largada y arfada—, momentos flectores que afectan a la resistencia estructural, aceleraciones que se producen en las distintas partes del buque, así como la pérdida de velocidad producida por las olas y el viento.

Para ello deben de considerarse los movimientos referidos al plano vertical longitudinal y los referidos a un eje horizontal en el sentido proa-popa. También deben considerarse las características de las olas, esto es, la altura, longitud y periodo.

La experiencia ha demostrado que para las olas cuya relación $H/\lambda \leq 1/2$ y en profundidad superior a $\lambda/2$, se puede aplicar la fórmula $v^2 = g\lambda$ (2π), de donde $T = \sqrt{2\pi\lambda/g}$, fórmula que relaciona el periodo de las olas con su longitud.

La ecuación de una ola sinusoidal desplazándose en una dirección cualquiera en relación con el eje x , es

$$h_z = h \cdot \cos \left\{ \frac{2\pi}{\lambda} \cdot x \cdot \cos \alpha + \frac{2\pi}{\lambda} \cdot y \cdot \sin \alpha - \omega t \right\}$$

Esta fórmula se refiere al traslado del conjunto de la ola, ya que las partículas de agua siguen un movimiento muy próximo al circular.

La figura 3 da una idea clara del sistema coordenado. Los movimientos del buque tienen seis grados de libertad, correspondientes a los tres desplazamientos lineales y tres angulares:

- X = desplazamiento longitudinal, largada (Surge).
- Y = desplazamiento lateral, vaivén (Sway).
- Z = desplazamiento vertical, arfada (Heave).
- α = balance (Roll).
- θ = cabezada (Pitch).
- ψ = guiñada (Yaw).

Los movimientos del buque, suponiendo olas sinusoidales, vendrían dados por las ecuaciones:

$$\begin{aligned} X &= X_0 \cos (\omega t + P_x) \\ Y &= Y_0 \cos (\omega t + P_y) \\ Z &= Z_0 \cos (\omega t + P_z) \\ \alpha &= \alpha_0 \cos (\omega t + P_\alpha) \\ \theta &= \theta_0 \cos (\omega t + P_\theta) \\ \psi &= \psi_0 \cos (\omega t + P_\psi) \end{aligned}$$

donde X_0, Y_0 , etc., son las amplitudes de los movimientos respectivos, P_x, P_y, P_z , etc., son los ángulos de fase, función de las acciones exteriores que obran sobre el buque.

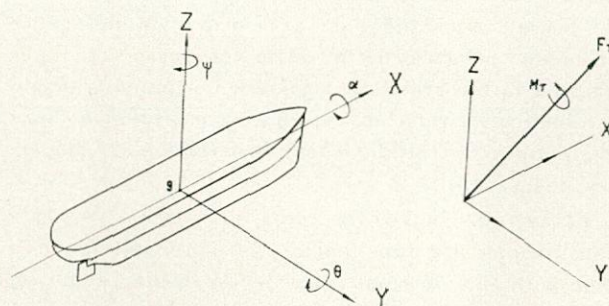


Fig. 3

Por sucesivas simplificaciones en las fórmulas generales de Euler, se puede llegar a resultados bastante aproximados del torsor resultante.

Para establecer un buen criterio, es necesario estudiar los parámetros más representativos, tales como el coeficiente de bloque, el coeficiente de la flotación, el coeficiente de la maestra, las dimensiones del buque, etc.

Los estudios del comportamiento en la mar de buques del Almirantazgo Británico han sido comprobados mediante largos programas de pruebas de mar.

La complejidad de estos estudios hace que el empleo de los ordenadores electrónicos resulte muy apropiado, existiendo actualmente programas muy sofisticados que permiten la simulación de las condiciones reales de servicio de los buques, con lo que se consigue la predicción de su comportamiento en la mar, con suficiente aproximación.

Finalmente, he de dar las gracias a todos los autores que han presentado trabajos a estas sesiones técnicas, dándoles un alto nivel internacional. No quiero dejar de mencionar el interesante trabajo presentado por la A. I. C. N. de nuestros compañeros Mazarredo y Lecuona, trabajo que complementa el presentado por O'Dogherty.

Autor

La contribución del señor Suckow tiene un gran interés, al destacar la gran importancia que tiene

el proyecto de las formas de proa del buque, en su comportamiento en la mar, durante las faenas de arrastre. La posible oscilación de la velocidad avante del buque, debida a movimientos de estrepada, ha de producir socollazos en los cables de arrastre, modificando así la apertura de la boca de la red. En el proyecto de buques pesqueros, ha de considerarse como un conjunto al buque con su arte de pesca, debiendo buscarse un óptimo funcionamiento del conjunto, en beneficio de unas mejores capturas. El Canal de El Pardo tiene en estudio la creación de un laboratorio, dotado de un pequeño canal especial para ensayos de artes de pesca, el cual ha de permitir mejorar los sistemas de pesca, ayudando así a remediar la deficiente situación relativa de nuestras capturas, al tener España la tercera flota pesquera del mundo, siendo también la novena en capturas, consecuencia clara de la falta de estudio y sistematización de las artes de pesca.

El uso de bulbos de proa, del tipo "peonza", con formas afinadas hacia la roda, contribuye a disminuir los movimientos de cabezada, como se pudo comprobar en los ensayos de Doust, mejorando así la estabilidad de las condiciones de funcionamiento de las redes.

He de agradecer muy encarecidamente las frases de estímulo que el señor Acedo dedica a este trabajo, las que estoy seguro están motivadas en compartir el interés que siempre he dedicado a este apasionante tema del comportamiento en la mar de buques pesqueros.

Mi experiencia al aplicar este criterio de estabilidad a numerosos buques, al igual que se hace en el Apéndice 4, con buques hundidos, confirma, en general, la validez del mismo para evaluar las condiciones de estabilidad de este tipo de buques.

En contestación a los distintos puntos de discusión, he de hacer constar lo siguiente:

1. Es correcta su opinión acerca de la "moda" del bulbo de proa. No cabe duda que en algunos pesqueros, especialmente en el Norte, se han instalado bulbos cuyas características no eran favorables desde el punto de vista propulsivo, por no tener las dimensiones y formas apropiadas. En el Canal se han visto algunos bulbos de proyecto ajeno al Centro, cuyas características eran muy favorables, por sus proporciones y por presentar superficies muy planas en la parte baja, perjudiciales cuando el buque ejecuta movimientos de cabezada, ya que con mar de proa, de producirse la emersión del pie de roda, se originan fuertes pantocazos, con pérdida de velocidad y vibraciones locales que pueden originar daños a la estructura del casco. Ello puede explicar la supresión del bulbo del buque que se cita.

No obstante, los ensayos realizados en el Canal, en aguas tranquilas, así como ensayos realizados en otros Canales, en aguas tranquilas y con olas

(entre otros, algunos ensayos realizados por la A. I. C. N.), muestran que los pesqueros medianos y grandes experimentan una apreciable mejoría propulsiva, en aguas tranquilas y en mares agitados, al adoptar bulbos de proa del tipo "peonza" o elípticos, con ganancias de velocidad que pueden superar 0,5 nudos y mejor comportamiento en los movimientos de cabezada, por el amortiguamiento adicional producido por el bulbo.

El proyecto de un bulbo de proa requiere una gran especialización, ya que pequeñas diferencias en la protuberancia, altura, volumen y formas del bulbo pueden modificar sensiblemente la eficacia del mismo. No puede en modo alguno generalizarse que los bulbos no son aplicables a pesqueros pequeños y medianos, si bien es cierto que la aplicación de los bulbos de proa puede no resultar conveniente en los siguientes casos:

- a) En pesqueros muy pequeños, donde la ganancia de velocidad que puede conseguirse es muy escasa, no compensando el mayor coste y dificultad de construcción.

- b) En grandes petroleros, de más de 200.00 tpm. con coeficientes de bloque muy altos, los cuales operan a números de Froude muy bajos, con muy escasa resistencia de formación de olas, donde las proas de tipo cilíndrico pueden ser más favorables al evaluar la facilidad de construcción como característica conveniente.

2. Resulta de gran interés el caso que se cita, del hundimiento del petrolero-costero "Edith Terkol", de 58 m. de eslora, el cual zozobró, en la situación de lastre ligero, con mar de popa y olas de 4 m. de altura, con viento Beaufort 6.

Es previsible que, aunque se habla de mar de aleta, la cual puede considerarse como la composición de dos mares sincronas, una de través y otra por la popa. Debe también tenerse en cuenta que estos buques en lastre maniobran muy mal con mar de popa, teniendo muy poca estabilidad de rumbo por el insuficiente plano de deriva que el buque tiene en un calado muy reducido, razón que justifica que el buque pudiera tener un fuerte ángulo de guiñada, haciendo que la mar fuese momentáneamente de aleta.

En estas condiciones, pueden darse al mismo tiempo los efectos adversos de la pérdida de estabilidad de olas de popa, y los efectos escorantes de olas de través, que se citan en el apartado 9.3.2.3. Esos efectos escorantes aumentan notablemente con la relación BG/d , la cual es mucho mayor para el buque en lastre que para el buque en plena carga.

Estoy totalmente de acuerdo con la conveniencia de analizar especialmente las condiciones de estabilidad en los calados de lastre, lo cual es tenido en cuenta en un trabajo de próxima publicación, sobre un criterio relativo a las condiciones marineras de los buques.

El buque núm. 34 que figura en el Apéndice 4 de este trabajo, corresponde a un buque costero zozobrado en el calado de lastre, en condiciones muy similares al "Edith Terkol".

3. Con respecto al punto 3.º de la discusión, he de hacer constar la imposibilidad que existe de elegir unos parámetros que sean al mismo tiempo representativos, seguros y fáciles. Algunos criterios emplean como parámetro la estabilidad dinámica hasta un ángulo límite de 40° , o hasta el ángulo de inundación, o el ángulo correspondiente al par máximo. Estos dos últimos ángulos no tienen una definición muy precisa, por lo que sería fácil —con una pequeña alteración en el trazado de la curva GZs— modificar sustancialmente las condiciones de posible cumplimiento de un determinado criterio, en detrimento de la seguridad del buque. Postular el ángulo de inundación parece equivalente a poder admitir que dicho ángulo sea bastante pequeño, si se cumplen ciertas condiciones de la estabilidad dinámica hasta θ_i , siendo así que no debe admitirse que dicho ángulo tome valores menores que los máximos ángulos de inclinación que el buque pueda adoptar en circunstancias extremas.

No puede dudarse que es, en general, favorable que el buque tenga un ángulo elevado de estabilidad nula —siendo aconsejable que dicho ángulo supere un valor mínimo— por ejemplo, 70° . Es deseable, aunque no imprescindible, que los buques posean estabilidad positiva a 90° de inclinación. En el criterio de estabilidad, se define el coeficiente de estabilidad dinámica E_d , utilizando el valor del brazo de estabilidad dinámica e_k , o e_{80° , cuando $\theta_k > 80^\circ$, lo que valora la conveniencia de poseer un alto valor de θ_k . La limitación a 80° es un artificio práctico para no exagerar la importancia de la reserva de estabilidad para grandes ángulos de inclinación.

La forma de operar el criterio, al hacer depender el valor de la estabilidad dinámica requerida para satisfacerlo, de los valores del coeficiente de estabilidad inicial, E_1 , establece una mayor necesidad de estabilidad dinámica, cuando la estabilidad inicial es inferior a la correspondiente al valor E_1 límite, lo que contribuye a que el criterio resulte igualmente seguro en diversas circunstancias, para distintas distribuciones de la estabilidad dinámica, debidas a las formas del buque.

Los valores de E_1 límite corresponden en buques normales a valores de GM satisfactorios que no es necesario exceder, ya que ello llevaría a buques de movimientos violentos de balance en muchos casos.

La importancia de la reserva de estabilidad, para ángulos grandes de inclinación (superiores a 60°), puede deducirse claramente del análisis de las curvas de estabilidad de buques hundidos, entre las que abundan curvas en las que θ_k es menor que 70° ,

dándose, en cambio, numerosos casos de buques con $\theta_k > 90^\circ$, en los que el buque ha soportado grandes peligros para su seguridad, sin llegar a hundirse.

En el Canal de Experiencias existe un Centro de Cálculo, inaugurado en 1972, dotado de un ordenador digital, con "plotter" para salida gráfica y todos los periféricos usuales. Dicho ordenador es empleado para todos los cálculos de Geometría del Buque, estabilidad, etc., teniendo actualmente en desarrollo varios programas relacionados con el comportamiento del buque en la mar. Para el desarrollo de ciertos programas específicos, el Canal trabaja en colaboración con otras empresas, cuando ello se considera conveniente para el mutuo interés de las partes implicadas en dichos programas.

La contribución del señor Corominas demuestra cumplidamente su dominio sobre este tema, al que ha dedicado gran parte de su valioso tiempo, siendo muy de agradecer sus frases de elogio al trabajo presentado.

Resulta interesante ver que existe un dicho marinerero que confirma lo expresado en el punto 10.3.1, relativo al grave peligro que puede ofrecer la mar de popa. Este peligro constituye otra paradoja, análoga a la que existe con mar de través, ya que en ambos casos el buque ofrece menor seguridad

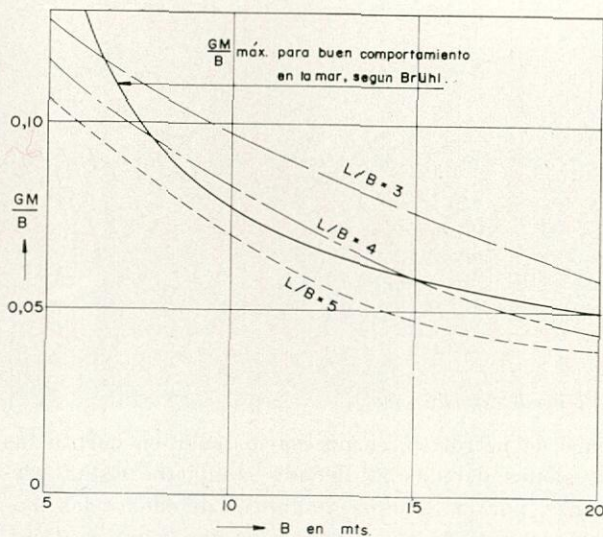


Fig. 4

cuando su comportamiento en la mar parece ser más satisfactorio. Con mar de través, si GM es muy pequeño, el periodo de balance es mayor, lo que lleva consigo movimientos de balance más suaves, si bien la estabilidad del buque puede ser insuficiente y ofrece menos seguridad que si GM fuese mayor.

Por otra parte, con mar de popa o aleta, el buque puede ir corriendo un temporal, padeciendo movimientos menos violentos que si va a la misma

velocidad con mar de proa, aunque el peligro de zozobra sea mucho mayor con mar de popa, por la disminución de los brazos adrizantes que se estudia en el apartado 9.3.2.

En la figura 4 se han representado los valores de GM/B límite, calculados de acuerdo con los valores de E_1 límite, para distintos valores de L_{pp}/B , pudiendo comprobarse que dichos valores de GM/B límite concuerdan sensiblemente con los de GM/B máximo que recomienda Brühl para un buen comportamiento del buque en la mar.

El atinado análisis de los factores que intervienen en este problema, hecho por el señor Corominas, es una prueba clara de su complejidad, lo que hace necesario un tratamiento experimental y empírico que permita de momento una solución práctica del problema. Estamos totalmente de acuerdo con la conveniencia de utilizar programas adecuados de simulación, que permitan, con el auxilio de un ordenador, predecir con aproximación suficiente el comportamiento en la mar de buques de nuevo proyecto.

(Viene de la pág. 480.)

paro de petrolero, es necesario tener en cuenta las presiones debidas al llenado completo. Estas presiones, por los efectos dinámicos debidos a los movimientos del buque y dadas las dimensiones actuales de los tanques, son del mismo orden que las presiones debidas a los movimientos de líquidos con el tanque sin mamparo parcial transversal.

Los escantillonados actuales de los mamparos estancos transversales en petroleros de dimensiones y relaciones clásicas permiten soportar las presiones dinámicas debidas a los movimientos de líquidos en caso de llenado parcial. Este resultado no debe ser generalizado a otros tipos de buques.

BIBLIOGRAFIA

1. M. HUTHER: "Mouvements de liquides dans les cales des navires", *Navieres Ports et Chantiers*, nov.-dec., 1970).
2. M. DUBOIS y M. HUTHER: "The movement of liquids in cargo tanks", *Shipping World and Shipbuilder*, sept. 1971).
3. M. HUTHER, M. DUBOIS y J. M. PLANEIX: "Model studies on the movement of liquid in tanks", *Marine Engineers Review*, enero 1973.
4. R. L. BASS: "Liquid impact loads in LNG carriers", *Technical report I SWRI Project 02-3373* - Southwest Research Institute, San Antonio.
5. C. BRATU: "Oscillations des masses liquides contenues dans les reservoirs", ATMA, 1971.
6. C. BRATU, M. HUTHER y J. M. PLANEIX: "Computer calculations of liquid motions in tanks", *Shipping World and Shipbuilder*, dec. 1972.
7. M. HUTHER y J. M. PLANEIX: "Etude des phenomenes dynamiques à la mer", *Bulletin Technique du Bureau Veritas*, spt. 1972.
8. J. M. PLANEIX: "Wave loads. A correlation between calculations and measurements at sea", *International Shipbuilding Progress*, agosto 1972.
9. N. HOGGEN y F. LUMB: "Ocean wave statistics", *National Physical Laboratory*, London, 1967.
10. J. M. PLANEIX, M. HUTHER y M. DUBOIS: "Sollicitations externes et internes des navires à la mer", ATMA, 1972.
11. M. HUTHER y J. M. PLANEIX: "Esuferzos sobre la estructura del buque debidos al movimiento de cargas liquidas", *Feria Nacional de la Industria Naval y de Muestras del Noroeste*, julio 1972.

LA CONSTRUCCION NAVAL Y EL COMERCIO MUNDIAL (*)

Por J. B. Parga

Dr. Ingeniero Naval

RESUMEN

Este trabajo pretende pasar revista a la relación entre comercio mundial y construcción naval, con los barcos y el tráfico marítimo como elementos de interconexión.

Los barcos y el tráfico marítimo están presentes a lo largo de la historia de la humanidad y constituyen la base del progreso y desarrollo. La cuestión que se plantea es cómo la industria de construcción naval, que es la clave para el desarrollo, está en crisis casi continua.

Después de un breve análisis de los tipos de buque, se hace un revisión de los últimos cuarenta y cinco años, poniendo especial énfasis en el período que comienza con la última década, que se considera crucial.

A continuación de una revisión de las predicciones sobre la oferta y la demanda de construcción, se analiza a fondo la situación actual como plataforma para un futuro a corto plazo y medio plazo, examinándose la situación de la oferta y de la demanda.

Las conclusiones más importantes de este trabajo son que es necesaria una nueva metodología para las predicciones y que, de acuerdo con las circunstancias, que probablemente se mantendrán como

hasta ahora, la única cura y la única opción para la industria de la construcción naval es la integración vertical con la industria naviera.

SUMMARY

This paper intends to review the relation between world trade and shipbuilding with ships and shipping as the interconnecting pieces.

Ships and shipping are always present throughout history of mankind, and form the basis of the progress and expansion. The question thus arises as how the shipbuilding industry which is the key for the development is in a quasi continuous crisis.

After a brief analysis of ships' types, a survey of the last 45 years is carried out putting particular emphasis in the period starting with the last decade which is considered as crucial.

Following a survey of forecasting shipbuilding supply and demand the present situation is thoroughly checked as a platform for the near and medium term future, for which demand and supply positions are examined.

The main conclusions of this paper are that a new methodology for forecasting is needed and that under the circumstances, which are likely to prevail as they were, the only cure and the only option for the shipbuilding industry is the vertical integration with the shipping industry.

"Los que surcan el mar en las naves para hacer su negocio en la inmensidad de las aguas. También éstos vieron las obras de Yavé y sus maravillas en el piélago". Sal, 107, 23, 24.

INTRODUCCIÓN.

La Biblia, que es sin duda el mejor libro de historia de la Humanidad, nos habla en multitud de pasajes de los barcos y de la navegación. Si la especie humana se salvó del diluvio en un arca que

flotaba, el progreso del hombre, basado en el comercio entre los pueblos, se asienta fundamentalmente en el tráfico marítimo y, en definitiva, en los barcos. Hoy al cabo de miles de años la situación es muy parecida a la de la época de Tiro y Tarsis, aunque ahora existen, además, el transporte terrestre y el aéreo. Si bien aquél es competidor del transporte marítimo en algunos tráficos, ciertamente genera en

(*) Trabajo presentado en las X Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval, celebradas en Bilbao los días 26-28 de junio de 1974.

mucha mayor medida tráfico por mar al facilitar el transporte de mercancías hasta y desde los puertos, desde y hasta los centros productores y consumidores del interior, llegando incluso en el transporte integrado a originar nuevos tipos de buques especializados, como es el caso de los portacontainers y de los "ro-ro".

El avión ha desplazado claramente al buque en el transporte de pasajeros y compite ventajosamente con él en el tráfico de mercancías de gran valor y/o perecederas sobre largas distancias. Pero es también un gran auxiliar de la industria naviera, al facilitar enormemente el relevo de tripulaciones y el envío de piezas de repuesto a lugares alejados en caso de avería.

La construcción naval es proveedora de la industria naviera y, por tanto, viene así a convertirse en la industria clave y esencial para el progreso y el desarrollo de la humanidad. Esto, que ha sido una constante a lo largo de los siglos, se ha manifestado con mayor fuerza en los últimos veinte años con la llamada civilización del consumo, y casi con seguridad puede afirmarse que esta tendencia continuará en el próximo futuro, aunque la demanda de buques se vea sustancialmente modificada en su estructura como consecuencia de la actual crisis, que pasará a la historia con el nombre de crisis de la energía, si bien, como luego veremos, rebase en amplitud y consecuencias el campo puramente energético.

Siendo así las cosas, uno viene lógicamente a preguntarse cómo es que la construcción naval está casi siempre en crisis; cómo que sea una industria que precisa de subvenciones; cómo que haya tantos astilleros que pierden o hayan perdido dinero. La respuesta es sencilla y consta de varias partes. Por un lado, porque tratándose de una industria clave *debe* de existir un cierto exceso de capacidad sobre demanda, a fin de que el desarrollo y el progreso no se vean limitados precisamente por el suministrador del medio que los hace posible; y por que, siendo así, la única cura para esta industria es la integración vertical con la industria naviera y no la integración horizontal en forma de fusiones, que fue la nota característica —no en todos los países—, de los años sesenta. Hubo también otras causas generadoras de pérdidas que podrían calificarse de accidentales, como fueron: error de cálculo en el coste de buques nuevos (grandes petroleros, portacontainers, etc.), error de proyecto con incidencia directa en el costo (grandes petroleros); alteraciones de las paridades monetarias; inflación de costes; y, por último, bajo nivel gerencial en muchísimos casos. Esta es en el fondo la verdadera causa del mal funcionamiento, porque si las circunstancias eran las mismas o parecidas para todos, cabe preguntarse por qué unos han experimentado grandes pérdidas y otros han capeado el temporal. Si el error de cálculo en buques nuevos puede considerarse como perteneciente al pasado, y las pérdidas por alteraciones de paridades

monetarias evitadas para el futuro al contratarse hoy en la moneda del país constructor, no sucede así con la inflación de costes, que por las trazas no ha hecho más que empezar, ni con el nivel gerencial que no se resuelve en un día. Así las cosas, es ciertamente un motivo de preocupación el porvenir de una industria que, sin duda, es clave para el futuro del mundo.

TIPOS DE BUQUES.

La construcción naval tiene como objeto y finalidad la construcción del buque, o sea, del medio de transporte empleado en el tráfico marítimo. La demanda de buques viene configurada por los requerimientos del tráfico que están determinados por el tipo de mercancías a transportar; el volumen; la distancia; las rutas y los puertos. El tipo o clase de mercancía determina el tipo de buque, y así, tenemos una primera división de buques para cargas líquidas y buques para cargas secas. Las cargas líquidas son por naturaleza cargas a granel y la subdivisión subsiguiente la da la clase de líquidos a transportar, que hoy por hoy conforma los siguientes subgrupos:

- Petroleros para crudos.
- Petroleros para productos.
- Transporte de productos químicos y petroleros especiales.
- Metaneros o LNG-carriers.
- LPG-carriers.

El volumen de mercancías a transportar o "gasto" en una determinada ruta; la distancia; las limitaciones de esa ruta, y los puertos, prefijan el tamaño del buque. Aquí hay que distinguir entre limitaciones físicas insalvables, como, por ejemplo, la manga y el calado del Canal de San Lorenzo o del Canal de Panamá y otras evitables o sujetas a variación como el Estrecho de Malaca, el Canal de Suez y los puertos propiamente dichos. Durante muchos años los puertos han sido determinantes del tamaño del buque, pero hoy es un hecho comprobado y real que el buque empuja al puerto, y así asistimos a la construcción de nuevos puertos para buques gigantes y a la ampliación a fondo de los existentes. Otra limitación, si se quiere artificial, la encontramos en las Reglamentaciones Internacionales, de las que son un buen ejemplo las nuevas reglas de IMCO para petroleros, que trataremos con más detalle más adelante.

Las cargas secas se subdividen en graneles y carga general, que a su vez se subdivide en containerizable y no containerizable. Los graneles secos dan origen al bulkcarrier, que es el buque especializado para su transporte, y la carga general al carguero de línea y el clásico "tramp". La integración del transporte lleva al portacontainers en aquellas rutas con sufi-

ciente volumen de mercancías containerizables en ambos sentidos y al "ro-ro", y como subproducto al distribuidor de containers. Otros tipos de buques especializados para carga seca son los porta-gabarras; los frigoríficos; los costeros y los buques para cargas especiales, como cargas pesadas, transportes de automóviles, etc.

El objetivo de reducir las navegaciones en lastre ha conducido al proyecto de los buques combinados para el transporte de petróleo y graneles, del que son buen ejemplo los "O/O" y los "Obos", que constituyen un eslabón de unión muy importante entre el transporte de petróleo y el de mineral y carbón. Y la flexibilidad ha, igualmente, desembocado en el carguero polivalente, que puede transportar indistintamente carga general, graneles sólidos y un número de containers comprendido entre las 200 y 400 unidades ISO 20.

El tráfico de viajeros, hoy muy disminuido gracias a la competencia del avión comercial, da lugar a tres tipos principales de buque, a saber: el buque de pasaje propiamente dicho que ya ha desaparecido de las líneas transoceánicas; el buque para cruceros, y los ferries. Y se apunta para el futuro el buque balneario, una especie de casa de salud flotante que probablemente alcance un cierto desarrollo.

Por último, tenemos el grupo de los buques auxiliares y pesqueros, que representan un número muy elevado de unidades con tendencia claramente creciente y al que se han de añadir las plataformas de prospección y explotación de petróleo y gas, y la cohorte de buques auxiliares de las mismas.

Si analizamos con detenimiento los tipos antes reseñados veremos que, o bien se trata de buques al-

tamente especializados o de buques eminentemente flexibles.

Un análisis más detenido nos lleva a la conclusión de que mientras durante siglos el constructor de buques se limitaba a construir lo que le pedían los armadores, o sea, que la construcción naval era una fabricación bajo pedido, en los últimos años se ha operado una marcada evolución hacia la fabricación de prototipos y de series, según la que el astillero ofrece al armador un buque "standard". Asimismo y dada la complejidad que han adquirido los buques y la tendencia general a la especialización, los astilleros se han especializado en la construcción de buques, según tipos y tamaños, pudiendo decirse que el clásico anuncio de los años 50 "construcción de todo tipo de buques", resulta hoy tan anacrónico como especificar una máquina alternativa para la propulsión.

BREVE HISTORIA DE UNOS AÑOS CRUCIALES.

La historia de las crisis en el mundo moderno empieza en el año 1929. Así, elegiremos cuatro años clave para analizar el tráfico marítimo: 1928, inmediatamente antes de la crisis del 29; 1962, cuando empieza la recuperación de la crisis de Suez; 1967, final de una época que se caracterizó por la estabilidad, y 1972, año en que con las dos devaluaciones del dólar hizo explosión la crisis monetaria. La crisis actual, que empieza en octubre de 1973, aún no ha terminado y, menos aún, ha hecho historia. Por eso la analizaremos aparte como plataforma para el futuro.

Los datos estadísticos de los cuatro años considerados son los siguientes:

	1928	1962	1967	1972
Tráfico de petróleo (m. t.)	41	536	865	1.440
Mineral de hierro (m. t.)	20	102	164	255
Carbón (m. t.)	84	53	67	100
Otros graneles (m. t.)	12	91	121	150
Resto carga seca (m. t.)	283	468	643	837
<i>Total (m. t.)</i>	440	1.250	1.860	2.780
Flota mundial (MTRB)	65	140	182	268
Tráfico ton. \times milla $\times 10^{-6}$	n. d.	4.356	7230	12.970

Uno de los problemas que presentan las estadísticas en general y las de tráfico marítimo muy particularmente es su fiabilidad. Pero, aun así, la evolución es tan clara que podemos hacer abstracción de la cuestión de la exactitud y concentrarnos en un análisis más cuidadoso de los componentes que lo integran, ya que es muy probable que la evolución futura difiera sensiblemente de la pasada, al menos en sentido relativo.

Si nos fijamos en el período 1962-1972, observamos que la expansión más fuerte la ha experimen-

tado el tráfico de petróleo seguido a cierta distancia por el mineral de hierro. Y todo hubiese continuado en forma parecida o aún más acusada en los próximos años, con una demanda de petroleros cada vez mayor, si en octubre de 1973 no se hubiese abierto la llamada crisis energética seguida por la crisis de primeras materias y la reacción de los países del tercer mundo, que producirá a buen seguro un cambio notable en la evolución del tráfico marítimo y la demanda de buques en los próximos años.

Por si esto fuese poco el Canal de Suez, que casi

estaba olvidado, parece que volverá a abrirse a la navegación, con lo que no sólo se produce una reducción de demanda de tonelaje, sino que aparece un nuevo tamaño máximo de buque que es, además, susceptible de variación con el tiempo.

La civilización del consumo característica de los años sesenta es paralela al enorme desarrollo de la economía y de la construcción naval japonesas. Las tres regiones industriales, América del Norte, Europa Occidental y Japón, importan primeras materias de los países del tercer mundo para atender su creciente consumo interior y un intercambio entre ellas cada vez más intenso. Las exportaciones a los países del "tercer mundo" no crecen paralelamente y el comercio con el bloque comunista está bajo la influencia de la llamada "guerra fría". Esta civilización del consumo precisa para mantenerse nuevos consumidores, y así, asistimos al deshielo de las relaciones Este-Oeste y al inicio de unos intercambios comerciales cada vez más intensos, salvo quizá entre Rusia y Japón. Los intercambios comerciales se multiplicarán y en 1972 entra en el concierto mundial el gran coloso chino, que hasta entonces fue mantenido apartado del resto del mundo. Este mismo año se inician las conversaciones comerciales entre Rusia y Japón, que, sin embargo, progresan lentamente. Tanto la entrada de China en el concierto mundial como las relaciones ruso-japonesas son de importancia fundamental para la expansión de la economía japonesa, que por su carácter insular juega un papel cada vez más importante en la demanda de tonelaje. El Japón, con una visión clara de las cosas, se dio cuenta de que para el desarrollo de su economía era imprescindible el disponer de tonelaje abundante con fletes bajos y estables, para lo cual decidió desarrollar fuertemente su industria de construcción naval y emprender la carrera hacia los buques gigantes. La historia de la época que empieza en la década de los sesenta se puede resumir en el acontecer que tiene por centro a Japón. Así, el tráfico de importación-exportación que apenas alcanzó los 100 millones de toneladas en 1960, crece en progresión geométrica hasta alcanzar los 900 millones de toneladas en 1973, mientras que el tráfico total mundial pasa de 1.100 millones de toneladas en 1960 a algo más de 3.000 millones en 1973. El desarrollo de la construcción naval corre paralelo y se detalla en el cuadro que sigue, en el que de la producción

total mundial sólo se desglosa la del Japón y se da su porcentaje respecto al total.

Vemos en la tabla cómo se inicia la reacción en 1962 y cómo se produce el despegue definitivo en 1966 para mantener ya, aproximadamente, la misma participación en los años siguientes.

Desde que el Japón alcanzó la supremacía indiscutible en la producción de buques y lanzó sus sucesivos programas de construcción de astilleros para buques gigantes, los constructores navales europeos no han cesado de lanzar diatribas contra aquél, alegando una sobrecapacidad de construcción y un futuro monopolio de Japón en la construcción naval mundial. Estos ataques, que empezaron en 1968, arreciaron muy especialmente durante la crisis de 1971-72, hasta el extremo de tratar de obtener medidas políticas de tipo coactivo a través de la C.E.E. Es cierto que Japón practicó una política de precios fijos y más bien bajos que no favoreció a los demás países constructores navales, pero no es menos cierto que Japón siempre dijo que sólo aspiraba a mantener su porcentaje en la producción total, y hasta ahora lo ha cumplido. Si por otro lado Japón hubiese mantenido su capacidad sin aumentarla, es indudable que el proceso de expansión de la economía mundial se hubiese visto frenado por la escasez de tonelaje, sin contar con que esa escasez hubiese sido más acusada, ya que el aumento de producción del resto del mundo se debe, en parte, al estímulo que produjo la misma expansión japonesa. No se debe tampoco olvidar que para la economía japonesa es vital el disponer de tonelaje abundante a precios razonables y, por tanto, su política naval no podía ser otra que la que ha practicado y practica, política que hasta ahora ha sido beneficiosa para el desarrollo de la economía mundial y tanto más justificada si se tiene en cuenta la enorme participación del tráfico desde y hacia Japón en el tráfico total internacional. Tampoco hay que olvidar que fue Japón quien previó los buques gigantes de hoy y construyó los astilleros adecuados para ellos, y que el disponer de estos buques supone una reducción considerable de inversión y un factor estabilizador del nivel de fletes, amén de paliar la congestión.

En fin, hay que dejar constancia de que si las previsiones japonesas fueron siempre más optimistas que las europeas, la realidad las superó con cre-

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Mundo (MTRB)	8,38	8,06	8,18	9,03	9,72	11,76	14,11
Japón (MTRB)	1,84	1,72	2,07	2,27	3,76	4,88	6,49
J/M \times 100 (%)	22,00	21,30	25,30	25,00	38,70	41,50	46,00
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Mundo (MTRB)	15,16	16,84	18,79	20,98	24,39	26,75	30,41
Japón (MTRB)	7,22	8,35	9,17	10,10	11,13	12,86	14,75
J/M \times 100 (%)	47,70	49,50	49,00	48,50	45,80	48,00	48,50

ces y que para quienes profetizaron una demanda muy baja y postularon una política de no expansión y mantenimiento de la producción es difícil reconocer con humildad que la razón está y estaba del lado japonés. Y esto sin contar con que toda industria sana ha de crecer necesariamente, como acaba de reconocer el gobierno sueco, mientras que el mantenerse o reducir la producción lleva inexorablemente a un aumento de costes y a la falta de competitividad.

Por último, la industria japonesa de construcción naval, con una productividad altísima sólo igualada por unos pocos astilleros europeos, resultaba y resulta para muchos un fiscal más bien molesto.

La crisis de 1971-1972 fue tan imprevista como el "boom" de 1973, y se puede decir que la crisis de octubre de 1973 llegó con el mismo carácter de sorpresa. Sin embargo, hay que convenir en que la crisis del 71 fue más psicológica que real (todos los indicadores, excepto el nivel de fletes, eran altamente positivos) y, por tanto, no resulta tan sorprendente el "boom" del 73, que fue, además, alimentado por las "inesperadas" importaciones de petróleo por parte de Estados Unidos, y las más importantes previsiones de grandes importaciones hasta 1985, que provocaron una contratación de petroleros como jamás se había visto.

Sin embargo, de tiempo atrás se incubaba una crisis más profunda, que estalló por fin en octubre de 1973. La posición de los Estados Unidos en el mundo venía deteriorándose de forma continua desde principios de esta década, hasta el punto de tener que devaluar el dólar por dos veces en un año, hecho insólito en los últimos cuarenta años.

Los tiempos cambian, y si antes una situación como la que nos ocupa se resolvía con una guerra convencional, ahora se ha resuelto con una guerra incruenta que ha alterado sensiblemente el tablero comercial internacional. En efecto, la enorme subida del precio de los crudos supone una sustancial entrada de dólares en EE. UU. y pone en situación competitiva las grandes reservas de arenas y pizarras bituminosas, mientras que las balanzas comerciales de Europa y Japón quedan rotas por el considerable impacto de los nuevos precios de los crudos. Y a la subida del petróleo siguió la subida de las materias primas y la llamada a la parte del "tercer mundo", que hasta ahora estaba marginado respecto a los países desarrollados.

Al hacer este repaso no podemos dejar de tratar el tema de la financiación. Antes de la crisis de Suez, lo normal era que el armador pagase la totalidad del precio del buque en el momento de la entrega, con unos pagos durante la construcción bastante favorables al astillero. Luego se inició por Japón el sistema de plazos aplazados, primero con un 50 por 100, que a medida que corrían los años 60 llegó hasta un 85 por 100. Este sistema fue seguido, qué remedio, por los demás países constructores. El in-

terés fue, primero del 5 por 100, luego del 6 por 100 y finalmente se estableció el 7,5 por 100.

El crédito lo daba el propio astillero constructor, que lo obtenía a su vez de la banca oficial o de la privada, pero en todo caso con una intervención oficial. El sistema convertía al astillero en un monstruo financiero, y a la postre la gran banca se dio cuenta que era mucho más interesante y rentable financiar al armador y que éste pagase al contado al astillero. Esto, que fue apuntado ya en 1972 en el trabajo "Buques y Astilleros. Panorama, 1977", se ha convertido en práctica normal, y el problema de la financiación, que era muy importante para algunos países como España, se ha esfumado. El cambio trae consigo dos consecuencias importantes, a saber: La pérdida de influencia de la gran banca en la industria de la construcción naval, y su entrada en el mundo naviero con consecuencias de cierta profundidad y el riesgo de que el armador se convierta en un simple operador.

En todo caso será interesante ver cómo se desarrollan los acontecimientos, porque la banca es, por naturaleza, conservadora; mientras que el armador es, por definición, un jugador nato.

LA PREVISIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE BUQUES EN EL PASADO.

Durante los últimos años el equilibrio entre la demanda y la oferta de buques ha sido motivo de constante preocupación para la industria de construcción naval, especialmente en los países pertenecientes al Mercado Común.

Parece evidente que una correcta previsión de la oferta y la demanda es tan esencial para la industria de construcción naval como para cualquier otra industria, pero no se debe olvidar que las previsiones no predicen el futuro, sino que son simples herramientas que ayudan a tomar decisiones poniendo de manifiesto los principales factores que afectan o influyen en el problema; indicando los límites dentro de los que dichos factores se moverán probablemente, calculando, cuando sea posible, el efecto de esos factores en el conjunto.

Las previsiones se basan en: La experiencia pasada; la situación presente, y las hipótesis respecto al futuro. Lo que sucede es que muchas veces el conocimiento del pasado es defectuoso o prefiere ignorarse; el presente se deforma, y las hipótesis para el futuro son tendenciosas. Aunque parezca mentira, en la previsión también existen conspiraciones.

La oferta de buques o capacidad real de construcción naval no se ha calculado nunca seriamente. Tampoco es fácil, ya que la capacidad máxima de un astillero es desconocida. Sin embargo, se puede establecer una capacidad teórica tomando como índices base de productividad los de los astilleros más adelantados y luego aplicar diversos factores reduc-

tores para obtener la capacidad de producción real.

La previsión de la oferta debe ser puesta al día periódicamente para tener en cuenta las variaciones por cierre de gradas o diques, ampliaciones, construcción de nuevos diques o gradas en astilleros exis-

tentes y construcción de astilleros de nueva planta. Y también para actualizar los valores de los distintos coeficientes de reducción para el cálculo de la capacidad real, ya que esos coeficientes pueden variar y de hecho varían con el tiempo.

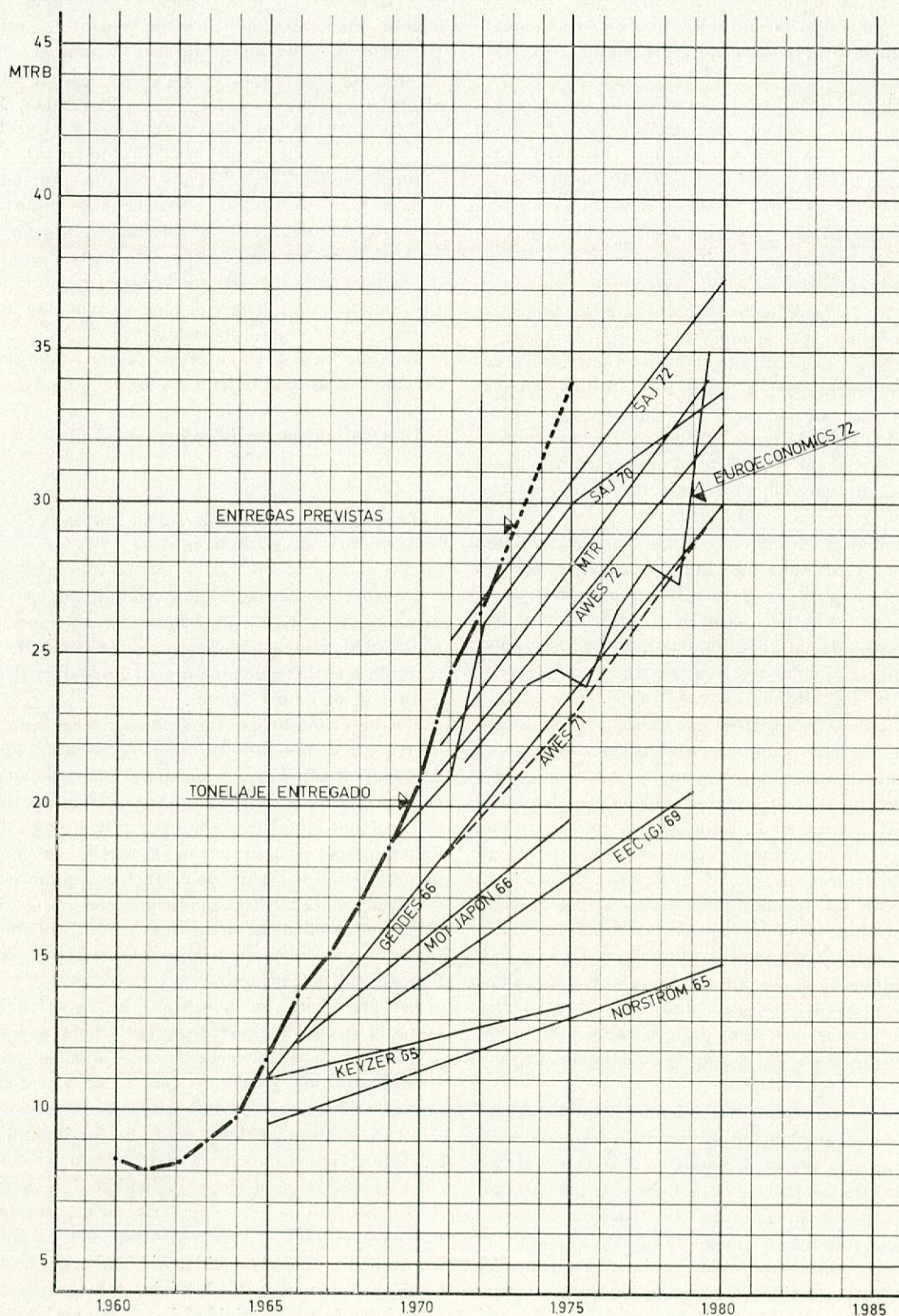


Fig. 1

En principio, la oferta de buques no está sujeta a restricciones de exportación ni cualquier otra clase de discriminación. Cualquier astillero está dispuesto a construir, tanto para el propio país como para la exportación, aunque en astilleros integrados con navieras esta disposición esté modulada por la conveniencia del conjunto, como lo está por la conveniencia nacional en aquellos otros que estén nacionalizados.

La previsión de la demanda de buques es una pseudo-ciencia que tomó gran predicamento en la segunda mitad de la década de los 60. De entre todos los estudios de demanda los más completos y elaborados son los de AWES y SAJ.

La metodología empleada por AWS y SAJ es en esencia la siguiente:

- I) Se establecen para el petróleo y la carga seca ecuaciones históricas de regresión entre el tráfico marítimo y el PNB de los países miembros de la OCDE.
- II) Se supone un crecimiento determinado del PNB en el período de tiempo que se va escrutar.
- III) Se calcula la flota activa necesaria a base de las ecuaciones I) y de los supuestos II).
- IV) Se estima el tonelaje que se va a desgazar y a perder en el período considerado.
- V) Se calcula la demanda total sumando la expansión y el reemplazo.

Además de estos estudios hay muchos otros que, con ligeras variaciones, emplean la misma o parecida metodología.

En general, los estudios citados calculan la demanda de buques hasta 1975 y 1980, y alguno que otro llega hasta 1985. Lo que suceda realmente hasta 1980 está por ver, pero la producción real de buques en el período 1971-75 ya se puede decir que es un dato estadístico y se estima que será de aproximadamente 145 MTRB; y si prescindimos de refinamientos esa producción se puede igualar a la demanda real. Esto nos permite calibrar la exactitud de las distintas previsiones y expresar en valor relativo y absoluto sus errores, que siempre son por defecto, ya que, sin excepción, todas las previsiones han resultado pesimistas, y algunas con un error increíble.

En la figura 1 se presentan gráficamente las diferentes previsiones de demanda y la producción real, y en la figura 2 se da una representación gráfica de las previsiones de demanda total, 1971-75, con los errores de las mismas e indicación de los años en que fueron hechas.

Los errores en las diferentes previsiones que se incluyen en las figuras hay que atribuirlos a la extrapolación y a las ecuaciones de regresión que son de por sí fuente de error, especialmente cuando las circunstancias cambian. Por otro lado, las previsiones anteriores son casi todas previsiones globales, cuan-

do lo que verdaderamente interesa al constructor naval es la previsión sectorial, o sea, la previsión de demanda, según tipos y tamaños.

Por último, debemos decir aquí que la metodología a usar debe seguir la línea de la llamada previsión tecnológica, que es el cálculo directo en un año determinado, teniendo en cuenta las circunstancias que existirán en esa fecha y que son realmente lo que es objeto de previsión.

LA SITUACIÓN ACTUAL.

Mientras que para la oferta que tiene de por sí una gran inercia la presente crisis no ha tenido aún consecuencias, en lo que respecta a la demanda futura de buques se puede decir que no sólo todas las previsiones son inservibles, sino que antes de emprender cualquier nuevo análisis de demanda es preciso llevar a cabo una serie de estudios previos, a fin de que los supuestos circunstanciales que requiere la previsión tecnológica se puedan hacer con cierto rigor. Así, tenemos que:

El cálculo directo requiere un estudio a fondo de la productividad (ton. por milla en carga/año) de los diferentes tipos de buques de carga, productividad que si ya antes era del mayor interés ahora se ve sensiblemente afectada y en diferente medida, según el tipo de buque, por la enorme subida del precio del combustible que, según el nivel de los fletes, reducirá en más o en menos la velocidad económica.

El cálculo de la demanda de reemplazo por desgaste y pérdidas se ha hecho hasta ahora de una forma extremadamente burda y simple. Si bien se puede aceptar que las pérdidas de buques son independientes del nivel de fletes, no sucede así con los desgaces. Por otro lado, el precio del combustible afectará sensiblemente a la rentabilidad de buques antiguos con plantas de gran consumo específico como máquinas alternativas y turbinas o motores a gas-oil, forzando, o bien a la conversión, o al desgaste. Por lo tanto, y cada vez con mayor motivo, se precisa un estudio serio y a fondo de la demanda por reemplazo, que como todos, habrá que actualizar periódicamente.

Casi todos nos habíamos olvidado de que el Canal de Suez podría volver a abrirse algún día, y ese día parece que ha llegado o está próximo a llegar. El impacto que la reapertura tendrá en el tráfico marítimo internacional será, sin duda, importante, aunque las circunstancias han cambiado enormemente desde 1967, y siempre existirá cierto recelo respecto de un posible nuevo cierre. Por otro lado, las consecuencias de la reapertura dependerán en gran medida de los planes de ampliación del canal y de la realidad de los mismos. Así, nos encontramos aquí con una gama de hipótesis que es preciso considerar y estudiar.

Y entrando en la crisis energética o crisis del pe-

tróleo es evidente que sus repercusiones en el comercio mundial, tráfico marítimo y demanda de buques serán enormes.

En primer lugar, y debido al encarecimiento de la energía, el consumo bajará algo, debido a una mejor administración. Esta reducción de consumo se estima en un 8-10 por 100, lo cual viene a fin de cuentas a retrasar un año los consumos previstos.

Una reducción sensiblemente mayor del consumo de petróleo es difícil que se produzca, debido al efecto de frenazo en las economías con las secuelas de recesión, desempleo, etc., que a la postre son mucho más caras que la energía cara. Ahora bien; las reacciones de los tres principales importadores, a saber: Europa Occidental, Japón y EE. UU. ante la presente crisis serán, con seguridad, distintas, ya que

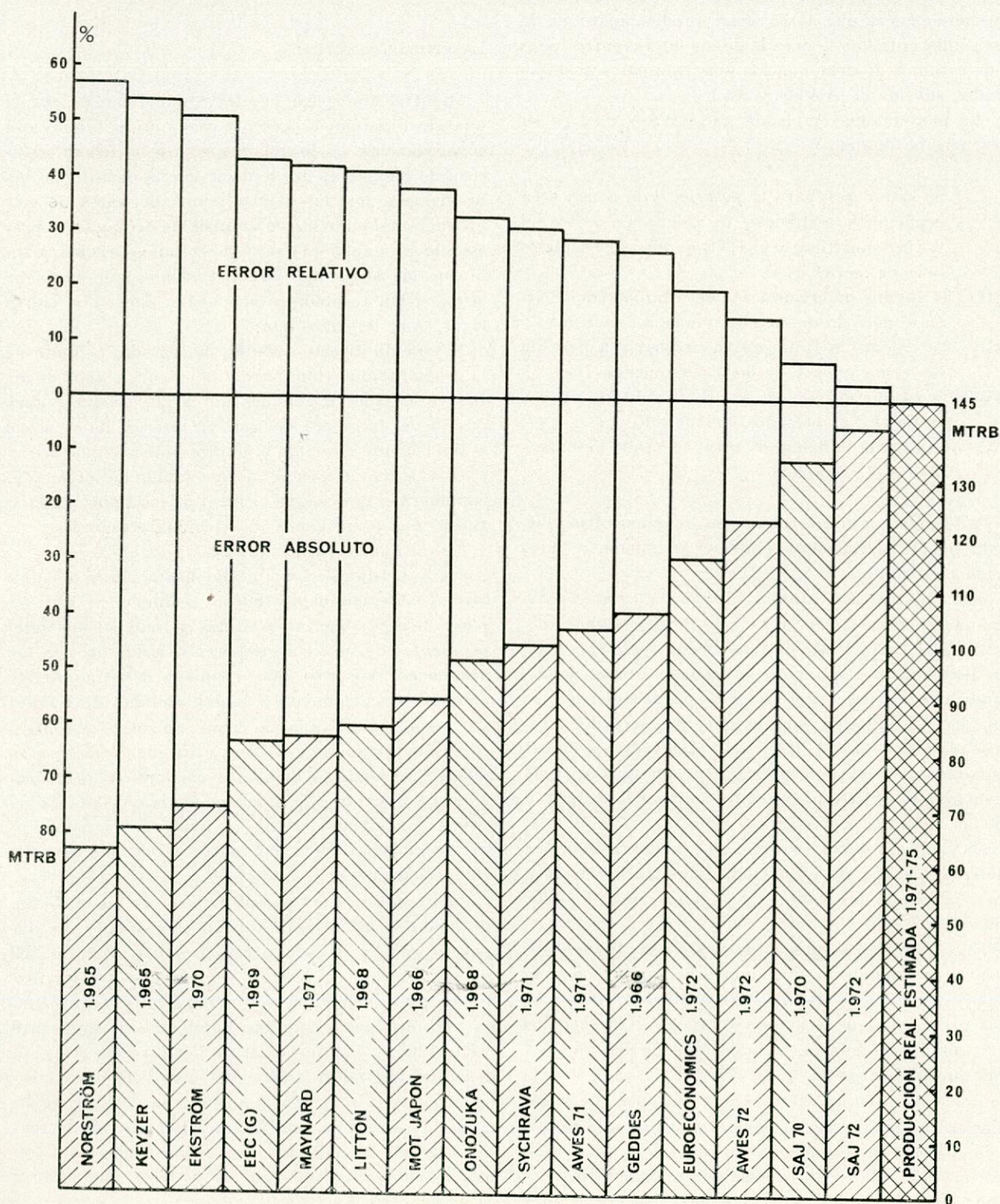


Fig. 2

mientras Japón no tiene en absoluto yacimientos de petróleo y Europa sólo posee los del Mar del Norte, en Estados Unidos hay reservas de petróleo probadas para diez años y, además, los nuevos precios de los crudos hacen rentable la explotación de sus enormes reservas de arenas y pizarras bituminosas. Se hace, pues, preciso estudiar la nueva matriz de tráfico resultante de las actitudes que adopten Europa, Japón y los Estados Unidos. A más largo plazo es lógico que se trate de sustituir el petróleo por otras formas de energía y fomentar al máximo la prospección y explotación de los yacimientos existentes en las plataformas continentales.

En segundo lugar, es evidente que la enorme masa de dinero que, tanto las Compañías Petrolíferas como los países exportadores van a recibir, tendrá una gran influencia en la economía mundial y, por tanto, en el tráfico marítimo. Según el empleo que se dé a esa masa adicional de dinero la demanda de buques se verá afectada de una u otra manera, y de ahí la necesidad de estudiar a fondo esta cuestión en las varias alternativas posibles.

Ya hemos tratado del precio del combustible y de su influencia en la productividad de los buques y en los desguaces. Pero la cosa no para ahí. El coste del combustible afecta en forma distinta a los distintos tipos de buques y esto es doblemente importante, ya que postulamos el estudio sectorial de la demanda. La posición de los portacontainers y de los cargueros de línea se verá, sin duda, seriamente afectada y hasta es posible que haya que revisar a fondo la continuidad de esos tipos de buque en el futuro.

El precio del combustible afectará también a la demanda de instalaciones propulsoras, favoreciendo a las de consumo específico más bajo y aproximando la era de la propulsión nuclear, aunque no hay por qué pensar que el uranio va a ser un combustible muy barato. Los buques con propulsión nuclear tendrán que resolver algunos problemas como las restricciones en la navegación y el seguro antes de llegar a convertirse en una proposición comercialmente viable, pero esta posibilidad es importante, ya que daría una considerable ventaja a la construcción naval de los Estados Unidos. Aunque el asunto no sea inminente, su estudio parece necesario.

Otro tema de interés es el estudio de las causas de demanda artificial. La primera de ellas es la inflación. Si un astillero contrata a precio fijo, cualquier armador está hoy dispuesto a contratar si el precio es razonable, ya que nos movemos en medio de una inflación galopante. Esto ha sucedido en la contratación de petroleros, con lo que se ha agravado una situación que se ve directamente afectada por la crisis energética.

A finales de 1971, las Reglas del IMCO limitando el tamaño de los tanques originaron una demanda artificial de petroleros, como lo prueba que en el primer trimestre de 1972 apenas hubo contrata-

ción. Ahora con la nueva reglamentación, que requiere tanques de lastre limpio para los petroleros mayores de 70.000 TPM que se contraten a partir del 1 de enero de 1976 o que entren en servicio después del 31 de diciembre de 1979, cabría esperar también se generase una demanda artificial, ya que la diferencia de precio es sustancial.

La situación no creo que anime a contratar al armador independiente, aunque caben algunas combinaciones, pero para una Compañía Petrolífera la opción no ofrece dudas, ya que se trataría de una inversión que a partir del 1 de enero de 1976 será sensiblemente más cara.

La demanda artificial nunca podrá ser calculada con ecuaciones de regresión y extrapolaciones, pero sí puede calcularse con la previsión tecnológica. Cuando se estudia la demanda se hace, en todo caso, suponiendo que toda ella está abierta a la libre competencia, y esto no es cierto. En primer lugar, hay países como los Estados Unidos y España en donde está prohibida la importación de buques y, por tanto, la demanda de buques por esos países habría que restarla de las capacidades de oferta respectivas y operar con los restos. En otros países, aunque oficialmente se pueden importar buques, hay ciertas trabas y restricciones que aconsejan construirlos en casa. Ese podría ser el caso del Japón y de algún otro.

En segundo lugar, los tráfico reservados y la discriminación de pabellón constituyen otro factor deformador de la demanda si, como suele suceder, van acompañados de la obligación de construir en el propio país.

Por último, hay que hacer obligada referencia a la integración vertical Astillero-Armador. Esta tiene varias modalidades, pero es, lo hemos dicho al principio, la única solución para el futuro de la construcción naval, como fue la solución buena para el pasado. Y es evidente que tal integración se separa del caso ideal de la libre competencia entre astilleros para cubrir una demanda también libre.

EL FUTURO DE LA DEMANDA.

Sería tarea desproporcionada y quizá prematura el tratar de hacer ahora una previsión cuantificando la demanda futura de buques. Pero lo que sí se puede hacer es decir lo que puede suceder y analizar el futuro en forma cualitativa.

En el tráfico de petróleo tenemos el siguiente panorama:

Debido a la probable reducción del consumo y a la reducción de importaciones de EE. UU., el crecimiento del tráfico de crudos se verá frenado, aunque no hay mucho margen para reducir consumo. Hacia 1985 es posible que se empiece a notar la sustitución del petróleo por otras formas de energía, producién-

dose entonces una ralentización más acusada del crecimiento del tráfico.

La reducción de velocidad como consecuencia del aumento del precio de combustible rebajará en, aproximadamente, un 10 por 100 la productividad de la flota.

La reapertura de Suez supondrá una reducción de ton. por milla, que dependerá de los planes de ampliación del Canal.

Las nuevas Reglas de IMCO darán lugar a un nuevo tipo de petrolero "paragraph" de 70.000 TPM, que curiosamente coincide con el tamaño máximo que podía transitar por Suez y con el petrolero "Panamax", aunque éste y el de Suez tengan dimensiones distintas. Estas reglas generan una demanda artificial de petroleros > 70.000 TPM hasta 1976.

El requerimiento de tanques de lastre independientes favorece claramente los buques más grandes y de gran calado. Así, el petrolero de 1.000.000 TPM, que vio cortadas sus posibilidades con el Reglamento de 1971, recobra su virtualidad, y espero que los primeros contratos que se hagan en 1976 sean de petroleros de 1.000.000 TPM.

En resumen, se puede decir que el tonelaje de petroleros para crudos necesario en 1980 no va a ser sensiblemente distinto del que se podía prever antes de la crisis. Lo que sucede es que antes de la crisis existía la expectativa de que el crecimiento de la demanda fuese sensiblemente mayor debido, sobre todo, a las importaciones de los Estados Unidos.

En lo que se refiere a petroleros de productos, la decisión por un lado de los países productores de refinar en el propio país, y los intercambios cada vez más intensos entre países consumidores, darán lugar a una demanda creciente de este tipo de buque.

Lo que desaparecerá del mercado serán los petroleros de 70.000 a 100.000/110.000 TPM, por lo que los que se precisen han de contratarse antes del 1 de enero de 1976, y dentro de poco veremos un "paragraph product tanker" de 70.000 TPM.

El tráfico de gas natural irá en aumento, con progresión quizá mayor que la prevista, aunque si el petróleo ha subido tanto no hay razón para que con el gas natural no suceda algo parecido. De todos modos hay otras razones, como la contaminación, que apoyan el consumo de gas y, por tanto, la demanda de LNG continuará creciendo.

El aumento del coste de los buques, tanto de capital como de explotación, dará lugar a una renovación de la demanda de "Combined Carriers" por su mayor productividad, a los que, por otro lado, favorece la nueva reglamentación de IMCO al eliminar prácticamente la diferencia de coste con el petrolero del mismo peso muerto. Este parece un caso claro, aunque aquí las reglas de IMCO precisen de ciertas disposiciones aclaratorias. En la fijación de los tamaños futuros de los C. C. será decisivo el Canal de Suez.

En la carga seca nos encontramos con el siguiente panorama:

Hasta ahora, el desarrollo de la economía mundial había dejado marginados a los países del "tercer mundo". Esta situación, que no podía prolongarse por mucho tiempo, parece que va modificarse radicalmente.

Por otro lado, tanto Europa Occidental como Japón precisan equilibrar sus balanzas de pagos, y esto sólo puede conseguirse a base de un aumento considerable de las exportaciones.

Los dos factores antes mencionados hacen prever un crecimiento muy importante del tráfico de carga seca, tanto de los graneles secos, entre los que hay que situar aparte al carbón si es que no sube excesivamente de precio, como de la carga general, ésta consistente fundamentalmente en productos manufacturados destinados a los países del "tercer mundo", así como equipo para la industria.

Por el tipo de la carga y por las condiciones de los puertos de la mayoría de los países del "tercer mundo", la demanda se centrará en los bulkcarriers de 25.000/30.000 TPM y, sobre todo, en los cargueros polivalentes. Todo hace suponer que la demanda de estos buques será muy fuerte en los próximos años.

Lo posición de la oferta se verá, por tanto, fuertemente condicionada por la nueva situación que tendrá sus centros de gravedad de demanda en las siguientes zonas:

- A) Petroleros de \pm 1.000.000 TPM.
- B) O/O de 250.000/350.000 TPM.
- C) Petroleros y C. C. de 120.000, a tamaño máximo de Suez.
- D) Bulkcarriers y petroleros de 70.000 TPM.
- E) Bulkcarriers de 25.000/30.000 TPM.
- F) Cargueros polivalentes de 15.000/25.000 TPM.

Ahora bien, hay que decir que en el término de dos años hemos visto cambiar dos veces, de forma sustancial, las perspectivas de los petroleros en lo que se refiere a tamaños gracias a la IMCO que, esto debe tenerse muy presente, es una organización cuyas decisiones son eminentemente políticas. Por lo tanto, pudiera suceder que a la vuelta de otros dos años tuviésemos que revisar las perspectivas de estos buques en gracia a una nueva reglamentación.

Esto no sucederá con los bulkcarriers pequeños ni con los cargueros polivalentes cuyo futuro parece realmente asegurado con una demanda creciente y firme, lo cual no deja de ser reconfortante para los que siempre hemos tenido fe en el porvenir del "handysized" y, en concreto, del carguero polivalente que, además, y habida cuenta del duro golpe que han recibido los portacontainers y los cargueros de línea, es más que probable que se meta de lleno en los tráficos específicos de éstos.

EL FUTURO DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.

La construcción naval es una industria que, tanto si construye para pabellón extranjero como si lo hace para el pabellón nacional, su producción total tiene carácter de exportación. Así, pues, en aquellos países seriamente afectados en sus balanzas comerciales por la crisis del petróleo, la primera medida será probablemente promocionar la construcción naval, si bien no en todos los países tendrá unas posibilidades parecidas, ya sea por la diferencia que existe entre la participación de la construcción naval en el producto nacional bruto; por las posibilidades reales de expansión y promoción, y por el nivel técnico, tecnológico y competitivo de la misma.

La mayoría de los astilleros mundiales se encuentran hoy con sus carteras de pedidos repletas hasta 1977/78, lo cual, teniendo en cuenta que una gran parte de los contratos lo son a precio fijo, constituye de por sí un gran problema en vista de la escalada de los costes de los materiales.

El nivel de la cartera y la inflación dominante no deja prever una actividad importante de la contratación en un futuro inmediato, salvo contratos especiales o con cláusulas de revisión muy favorables. El problema es que la revisión de precios es una mala solución, ya que es de por sí inflacionaria y erosiona seriamente las posibilidades de mejora de la productividad y competitividad del astillero.

Por otro lado, la nueva perspectiva que ofrece la demanda incide de forma muy distinta en cada país y en cada astillero en razón de la estructura de su industria de construcción naval.

A grandes rasgos se puede decir que el futuro es incierto para los grandes astilleros de la mitad inferior de la escala, o sea, para aquellos que no puedan ir más allá de los tamaños de, digamos, 700.000 TPM, o que, aunque puedan, físicamente no se habían proyectado para aquéllos. Los superastilleros para buques de $\pm 1.000.000$ TPM tendrán ciertamente demanda, pero la oferta será también importante, aunque para calcularla hay que ver lo que sucede con un número considerable de proyectos de instalaciones para 1.000.000.

Los astilleros para la clase de 120/150.000 TPM tendrán la competencia de los grandes de la mitad inferior de la clase superior.

Estos tendrán la ventaja de unas instalaciones más modernas en general y la desventaja de construir un tamaño menor que el normal, o sea, unos costes de amortización más altos a cargar a cada buque.

Los astilleros para el tamaño de 70.000 TPM tendrán buena demanda, aunque también la competencia de los descolgados del grupo siguiente.

Por último, nos encontramos con los astilleros para buques de hasta 30.000/40.000 TPM, para los que se presenta un futuro prometedor.

La construcción naval mundial suele subdividirse en regiones como sigue:

- I. *Japón.*
- II. *Escandinavia* (Finlandia, Suecia, Noruega, Dinamarca).
- III. *E. E. C.* (Alemania Occidental, Holanda, Bélgica, Francia, Gran Bretaña, Irlanda e Italia).
- IV. *S. P. G.* (España, Portugal y Grecia).
- V. *Bloque comunista* (Yugoslavia, Rumania, Bulgaria, Alemania Oriental, Polonia, Rusia y China).
- VI. *Estados Unidos.*
- VII. *Otros países* (Corea del Sur, Taiwan, Brasil y resto del mundo).

En un estudio realizado hace un año por el autor, se calculaba la siguiente capacidad real para el quinquenio 1976-80:

Capacidad total real en el quinquenio 1976-80

Región	Capacidad total M. T. R. B.	Capacidad > 200.000 TPM M. T. R. B.
Japón	105,0	67,0
Escandinavia	30,3	18,9
E. E. C.	58,9	24,1
S. P. G.	13,7	7,9
Bloque comunista	15,2	2,5
Estados Unidos	10,0	5,0
Otros países	13,7	7,8
TOTAL	246,8	133,2

Esta capacidad habría que retocarla en las siguientes regiones:

En Japón hay en proyecto cuatro nuevos superastilleros para buques de 1,0 MTPM.

En Escandinavia existen los siguientes proyectos no considerados entonces: Astilleros de Navire y Wartsila, en Finlandia; dique para 1.000.000 TPM de Uddevalla, en Suecia; ídem de Götaverken. Nuevo Astillero de Askoy, en Noruega, para 1.000.000 toneladas de peso muerto.

En el Mercado Común sólo hay que añadir el nuevo dique de H. W. D. W., en Kiel, para buques de 1.000.000 TPM.

En el grupo formado por España, Grecia y Portugal hay que considerar el proyecto de Setenave para un dique de 1.000.000 TPM y el proyecto de un nuevo astillero, también en Portugal, para buques de 1.000.000 TPM, en un emplazamiento no determinado aún.

En Grecia pueden surgir dos o tres grandes astilleros, pero no existen por el momento proyectos concretos.

En el Bloque comunista habría que añadir un as-

tillero para grandes petroleros en Rusia, pero la información disponible es escasa.

Por último, en el grupo Otros Países hay que considerar los grandes planes de Corea del Sur, que de llevarse a cabo supondrían un aumento de capacidad del orden de 9 MTRB para el quinquenio, todo en buques > 200.000 TPM.

En resumen, se puede estimar el posible incremento en capacidad real en unos 30 MTRB para el quinquenio, prácticamente todo en buques > 200.000 toneladas de peso muerto, con lo que redondeando se puede cifrar la capacidad total real en 275 MTRB y la de buques > 200.000 TPM en 160 MTRB.

En el trabajo "La Construcción Naval Española en 1980", presentado a las Sesiones Técnicas de 1971, en Madrid, calculaba una capacidad de oferta total en 1976 de 46 MTRB + USA, lo que nos daría para el quinquenio una cifra muy próxima a la calculada ahora. En ese mismo trabajo se estimaba una demanda total en el decenio 1971-80 de 350 MTRB. Si deducimos las entregas en el quinquenio 1971-75, que hemos cifrado en 145 MTRB, nos quedan 205 MTRB, frente a una oferta de 275. Si manejamos las previsiones del AWES y del SAJ la demanda en 1976-80 sería de 135 y 170 MTRB respectivamente, o sea, una situación realmente catastrófica.

Aunque la capacidad real fuese menor que la calculada, la demanda de 205 MTRB para el quinquenio 1976-80 es la cifra más optimista de todas las publicadas, y nos daría una ocupación del orden del 75 por 100. Ahora, teniendo en cuenta el giro que van a tomar los acontecimientos en el mercado de grandes buques, es probable que la situación sea mejor para los astilleros pequeños y peor para los grandes, pero personalmente no creo que la demanda total baje de los 200 MTRB en el quinquenio.

Si tenemos en cuenta lo dicho anteriormente y, sobre todo la inflación de costos, resulta evidente que la construcción naval no tiene más remedio que integrarse verticalmente con la industria naviera, ya sea en forma de una sociedad que tenga astilleros y buques, ya sea al estilo de Kockums, tomando participaciones en unas cuantas navieras. Esta es la única salida que tiene una industria de base como es la construcción naval, solución que ya la han indicado hace tiempo las dos regiones líderes, a saber: Japón y Escandinavia.

Si el M. C. está donde está es por haber escogido el camino de las fusiones en horizontal y la limitación de capacidad, recetas que se pueden calificar de contraindicadas.

En España se ha hecho todo lo contrario de lo que aquí se recomienda. Primero se dismanteló la Empresa Nacional Elcano, que era una integración vertical, y a continuación se hizo una gran fusión horizontal, con un plan anejo de reducción de capacidad que no se llevó a cabo como se pensaba. El argumento de que la producción de buques ha aumentado de forma impresionante podría ser válido

si no se hubiese partido de unas cotas de productividad de instalaciones bajísimas. Cuando en 1967 se promulgó la Acción Concertada se produjeron 400.000 TRB, pero si nuestros astilleros hubiesen tenido entonces la productividad de instalaciones de los japoneses en aquellas fechas, la producción debería haber sido del orden de 1.900.000 TRB.

El caso de España merece un estudio aparte y más detenido, porque la construcción naval es una de las industrias de elección para promocionar y expansionar a fondo, dado su potencial productor de divisas y su efecto multiplicador. Y España hoy necesita divisas y puestos de trabajo como no los ha necesitado en los últimos diez años. Nunca es tarde para corregir el rumbo si el buque todavía flota, pero el tiempo perdido y lo que no es tiempo, no se podrán recuperar jamás.

DISCUSION

Señor Saiz de Bustamante.

En primer lugar deseo unirme al Presidente para felicitar y agradecer al mismo tiempo al Ponente por su excelente trabajo.

Las conclusiones del trabajo son, en mi opinión, acertadas para el combustible fósil, no así para el combustible nuclear.

El reciente aumento de precios de los crudos afecta a la economía de la explotación de los buques, favoreciendo los buques de tamaños grandes y las velocidades moderadas. En cambio, la propulsión nuclear, debido al bajo coste del combustible, hace rentables las grandes potencias o velocidades elevadas. Por otra parte, el coste de la materia prima —concentrados de uranio— representa sólo del 20 al 25 por 100 del coste del ciclo de combustible, por lo que aunque suba el coste del uranio —lo cual está ocurriendo en la actualidad— su influencia es mínima.

Asimismo debo añadir que desde este curso tenemos en la Universidad Politécnica de Madrid una investigación sobre factibilidad de la propulsión nuclear —análisis técnicos económico.

Hay otro aspecto muy interesante en la conferencia que acabamos de escuchar. Se trata de la actitud del ponente como futurólogo. Creo que esta actitud es fundamental para la profesión de Ingeniero, pues desarrolla aptitudes muy necesarias para el ejercicio profesional.

Señor Rotaeche.

Deseo conocer la opinión del Ponente sobre el tamaño óptimo para nuestro país de buques para el transporte de productos refinados.

Señor Fornes.

En primer lugar, quisiera dar la enhorabuena al autor por su interesante trabajo, sobre todo en

cuanto afecta a la evolución del transporte marítimo, que, como ha dicho él, y con razón, es pieza fundamental y principio de la construcción naval. Ha descrito con mucho estilo los distintos factores que hay que tener en cuenta para pronosticar la demanda mundial de buques. En cuanto a la correlación entre el transporte marítimo de importaciones y exportaciones con la evolución del producto nacional bruto, quisiera conocer su opinión acerca de si no sería más exacto hacer la correlación con el producto interno bruto (producto doméstico bruto). Con este criterio y, en general, con los postulados básicamente coincidentes con los del autor, puedo decir que hemos realizado un estudio, para un grupo de astilleros de España, de la demanda mundial de buques mediante un modelo de ordenador que simula el transporte mundial de mercancías por tipos y tamaños de buques y que permite de esta forma incorporar la variación de circunstancias, tales como apertura o cierre de canales e incluso la actual crisis energética. Concretamente, en cuanto a la flota de petroleros los resultados del modelo de ordenador comparados con la realidad en el último quinquenio han dado una aproximación de un 7 por 100, que consideramos bastante satisfactorio en este tipo de previsiones.

Señor García Revuelta.

En primer lugar, quiero sumarme a los elogios que se han dedicado al trabajo de nuestro compañero J. B. Parga y añadir que debemos agradecerle la buena costumbre que tiene de comunicarnos sus ideas y conocimientos, por lo menos una vez al año, sobre estos temas que domina de una forma tan clara y terminante y que han hecho que su autoridad sea reconocida no sólo en España, sino en el ámbito internacional.

Sobre el trabajo presentado empezaré por decir que estoy muy de acuerdo con lo que en él se expone y únicamente quisiera comentar algunos aspectos relacionados con la oferta y la demanda y que me aclarase algunas conclusiones a las que llega al final del mismo.

En relación con la oferta o, lo que es equivalente, capacidad de construcción naval creo que cada vez se va conociendo mejor y se tienen más elementos de juicio para calcularla, llegándose a cifras bastante ajustadas para lo que el autor llama capacidad de producción real. Así, en el trabajo expuesto se parte de cálculos realizados por el autor hace un año y se tienen en cuenta diversos proyectos anunciados para ampliaciones o nuevos astilleros, que, de llevarse a cabo, situarían la capacidad de producción en el quinquenio 1976-1980 en los 275 millones de TRB. Aunque la estimación de esta cifra puede parecer a primera vista poco justificada creo poder confirmarla, ya que si se parte de otra mucho más estudiada, unos 42 millones de TRB como capacidad para el año 1975, y se supone

un crecimiento del 10 por 100 anual acumulativo, que viene siendo normal, se obtiene para el quinquenio considerado una cifra de 280 millones de TRB, que no hace más que confirmar el buen criterio estimativo del autor.

En cuanto al tema de la demanda estoy totalmente de acuerdo en que los procedimientos de cálculo de previsiones basados en modelos económicos y fórmulas de regresión, si no han dado resultados satisfactorios cuando la evolución económica mundial se podía considerar normal, menos los darán cuando se producen acontecimientos anormales con repercusiones imprevisibles. A estos efectos es extraordinariamente ilustrativo el gráfico comparativo que se incluye en el trabajo y que demuestra lo lejos que han quedado las previsiones, incluso la más optimista, la del SAJ-72, de la realidad. Diferencia que aún se acentuaría si se introdujese el punto correspondiente a las entregas del año 1973, de 30,41 millones de TRB, que el autor nos da en su trabajo.

Por ello parece que cualquier intento actual de cálculo de la demanda, después de la crisis del petróleo y de las materias primas del pasado mes de octubre, que a los pocos meses se ha quedado convertida en crisis de los precios del petróleo y de las materias primas, puede pensarse que sería pura elucubración.

Evidentemente, como dice el autor, el consumo de energía en el mundo no va a disminuir. Lo que sí puede ocurrir es que el porcentaje de participación de las distintas fuentes varíe en función del precio del crudo al poder explotarse económicamente otras clases de energía que hasta ahora no eran rentables. Parece que hay estudios recientes en los que se ha intentado predecir cómo puede variar la nueva distribución del origen de la energía al formular diversas hipótesis respecto al precio del barril de petróleo y las conclusiones relativas al incremento de consumo de petróleo resultan bastante pesimistas.

En consecuencia, las consideraciones que hace el autor sobre la demanda parecen muy razonadas en cuanto a la estimación cualitativa, pero la cifra de 200 millones de TRB como mínima que nos da al cuantificarla creemos que sólo puede aceptarse basándola en la gran experiencia del autor en la predicción del futuro.

Finalmente, pasando a comentar las conclusiones se me ocurre lo siguiente: particularmente estoy de acuerdo en la solución que propugna para curar los males de la construcción naval al inclinarse por integraciones verticales con la industria naviera. Pero lo justifica únicamente poniendo como ejemplo Japón y Escandinavia. Creo que cuando se habla de Japón, refiriéndonos a cualquier tema, siempre se llega a la conclusión de que es un mundo diferente, difícil de comprender y con el cual resulta imposible establecer comparaciones. En cuanto a

Escandinavia, donde efectivamente se han producido ese tipo de integraciones, éstas han tenido lugar fundamentalmente hace poco tiempo y, desde luego, después de 1967. Por ello no creo que debamos lamentarnos "a posteriori" cuando esos países, con gran conocimiento de ambos negocios, han adoptado la solución, como digo, recientemente.

También quiero comentar la sorpresa que me ha producido la afirmación de que si nuestros astilleros hubiesen tenido la productividad de instalaciones de los japoneses deberían haber producido 1.900.000 TRB en el año 1967 en lugar de las 400.000 TRB que realmente entregaron. Esa sorpresa se justifica porque, de acuerdo con el autor, ya que hemos trabajado juntos, se ha asignado a la construcción naval española precisamente la capacidad de 1.900.000 TRB para el año 1975. De ser ciertas esas dos cifras a la única conclusión a que podríamos llegar es que todo lo que se ha hecho en este país durante los últimos años, dentro del régimen de Acción Concertada o fuera de él, ya que el esfuerzo inversor general ha sido importante, se ha reducido a tirar alegremente el dinero, pues simplemente con una buena utilización de lo existente se hubiera llegado al mismo resultado. Sinceramente, creo que esto no ha sido así y lo que ocurre es que posiblemente se ha utilizado algún módulo de productividad, teórico, referido, por ejemplo, a la superficie de las gradas, que precisamente es lo único que prácticamente no ha variado, y no se ha tenido en cuenta el conjunto de la infraestructura productiva.

Y termino refiriéndome al último párrafo del trabajo, en el que se presenta a España como caso singular por su necesidad de divisas y puestos de trabajo. Creo que lo primero no es privativo de nuestro país; en este momento la sangría que supone para la balanza de pagos el aumento del precio del petróleo hace que todos los países, incluso los industrializados de la Europa desarrollada, necesitan imperiosamente el fomentar sus exportaciones. En cuanto a la necesidad de puestos de trabajo, no aparece justificada, a no ser que el autor piense en el regreso masivo de nuestros emigrantes como consecuencia de una desaceleración del desarrollo económico europeo.

Señor Pérez Cuadrapani,

Me parece que el único que no va a estar muy de acuerdo soy yo. Creo que el aumento del tráfico

marítimo en estos momentos, si bien no se puede decir que vaya a disminuir, sí por lo menos que va a crecer muy poco, así como que se modificará su estructura, aunque no inmediatamente.

Hace veinte años el excedente monetario que les quedaba a los países productores de petróleo era depositado en los Bancos europeos, generando desarrollo en éstos.

Actualmente la situación cambia:

1.º Por la inestabilidad monetaria europea.

2.º Por la inestabilidad social de los países subdesarrollados.

Actualmente se generarán para algunos países excedentes monetarios superiores debido al alza del petróleo y al alza general de materias primas, con lo que incurrirán en esta situación países que antes no estaban.

Hace veinte años el problema hubiera tenido una solución más fácil, dado que los exportadores de productos de consumo eran los principales compradores de petróleo, con lo que subiendo los precios de los productos por ellos manufacturados se compensarían las cuentas. Hoy la existencia de los países en vías de desarrollo modifica esta estructura de mercado, por lo que esta solución ya no es válida. Existen ya casos concretos, como el de Persia, que comienzan a usar estas disponibilidades monetarias para fomentar preferentemente la instalación de industrias básicas.

Es tónica general que el comienzo de la industrialización de un país se realice con el establecimiento de industrias básicas; éstas son, por otro lado, las que mueven la mayor parte del tráfico marítimo, el cual disminuirá al implantarse industrias próximas a las zonas productoras de materias primas.

En estas condiciones, pienso que se producirá a medio plazo un crecimiento en el transporte en buques portacontenedores y tramp. Como consecuencia, el transporte de bienes de equipo y productos de consumo que demandarán los pueblos de estos países de incipiente industrialización, notándose, por otro lado, una disminución considerable en el transporte de graneles al disminuir la exportación de acero, aluminio, gasolina, etc. por parte de los países ricos.

No creo que el producto bruto mundial disminuya en su crecimiento, pero sí que variará sustancialmente su distribución.

La contestación del autor en el próximo número.

ASTILLEROS

ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES EN EL MES DE MAYO DE 1974

Botaduras.

En la Factoría de Astilleros Españoles, S. A. se efectuó la botadura del bulkcarrier "Penmen", de 15.650 TRB y 27.000 TPM, que se construye para la firma Societe Francaise de Transports Maritimes, de Francia. Irá propulsado por un motor Aesa/Sulzer, tipo 7RND68, de 11.550 BHP a 150 r. p. m.

En la Factoría de Meira, de Astilleros Construcciones, se efectuó la botadura del buque pesquero congelador "Río Agabama", de 2.400 TRE y 3.250 TPM, que se construye para la firma Cubapescz, de Cuba. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz, tipo RBV-12M-350, de 4.000 BHP a 430 r. p. m.

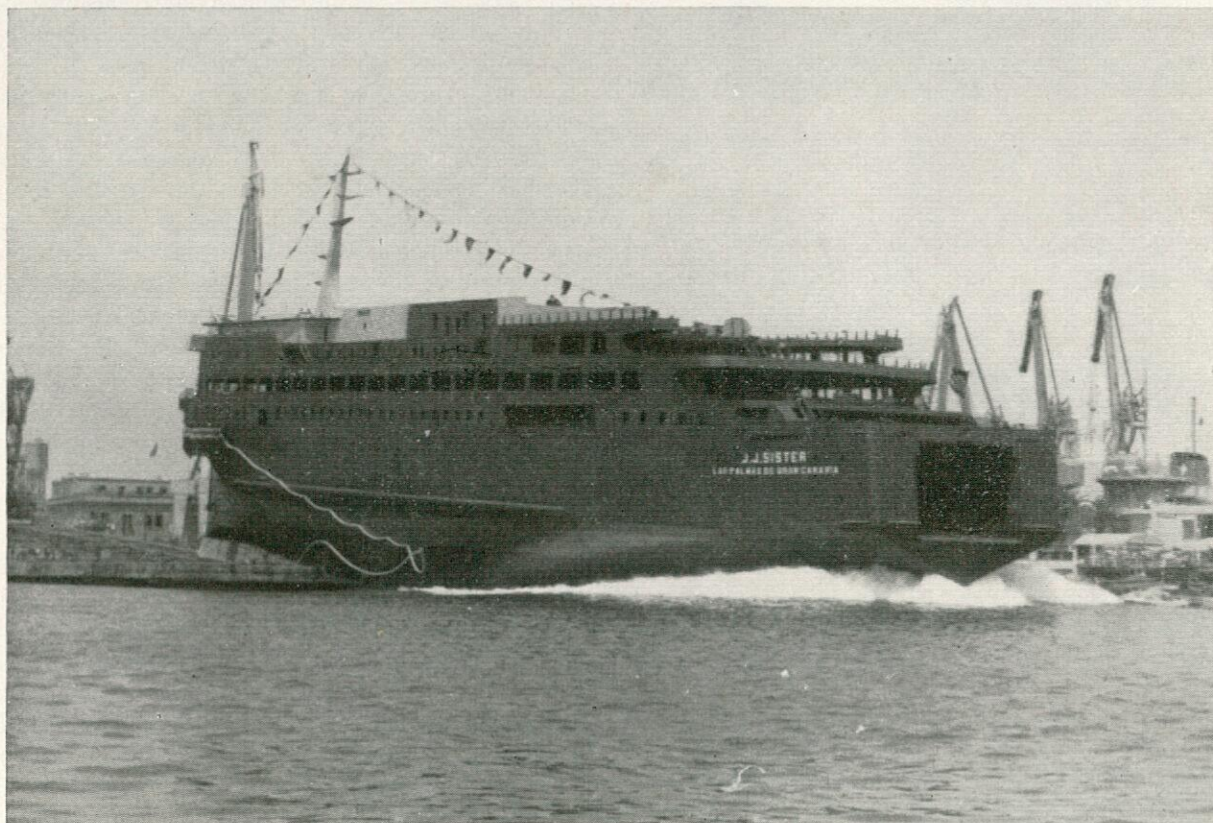
En Astilleros del Cadagua se efectuó la botadura del buque pesquero factoriz congelador "Arosa Séptimo", de 1.450 TRB y 1.750 TPM, que se construye para la firma S. A. Pesquera Industrial Gallega. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz, tipo RBV8M-358, de 3.000 BHP a 375 r. p. m.

En la Factoría de Valencia, de Unión Naval de Levante, se efectuó la botadura del buque ferry "J. J. Sister", de 13.000 TRB y 2.350 TPM, que se construye para la firma Compañía Transmediterránea. Irá propulsado por cuatro motores Bazán/MAN, tipo V6V 40/54, de 6.700 BHP cada uno a 430 r. p. m.

En la Factoría de Riera, de Astilleros del Cantábrico y de Riera, se efectuó la botadura del buque bulkcarrier "Escandinavia", de 1.999 TRB y 3.900 TPM, que se construye para la firma Naviera Peninsular, S. A. Irá propulsado por dos motores San Carlos/Stork, tipo DRo-216K, de 600 BHP cada uno a 750 r. p. m.

En el astillero Juliana Constructora Gijonesa se efectuó la botadura del buque de carga portacontainers "Milanos", de 7.800 TRB y 11.550 TPM, que se construye para la firma Autramarsa. Irá propulsado por un motor San Carlos/Werkspoor, tipo 9TMS-410, de 6.000 BHP a 550 r. p. m.

En la Factoría de Ríos, de Astilleros Construcciones, se efectuó la botadura del buque pesquero congelador "Río Jobado", de 2.400 TRB y 3.250



Botadura del "J. J. Sister" en la factoría de Valencia, de Unión Naval de Levante, S. A.

TPM, que se construye para la firma Cubapesca, de Cuba. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz, tipo RBV-12M-350, de 4.000 BHP a 430 r. p. m.

En el astillero Marítima de Axpe se efectuó la botadura del buque atunero congelador "Aterpe Alay", de 1.000 TRB y 1.300 TPM, que se construye para la firma Atunera Vasco-Canaria. Irá propulsado por un motor San Carlos/MWM, tipo TbD-501-8, de 3.000 BHP a 500 r. p. m.

En Astilleros de Huelva se botó el buque pesquero "Pegago Segundo", de 405 TRB y 250 TPM, que se construye para la firma Pesquera G. González, S. A. Irá propulsado por un motor de 1.170 BHP.

Entregas.

En la Factoría de Matagorda, de Astilleros Españoles, S. A., se hizo entrega del buque petrolero "Marsa el Hariga" a la firma armadora National Oil Corp., de Libia. Las características principales del buque son: 24.000 TRB y 47.000 TPM; eslora



Pruebas de mar del remolcador "Gran Canaria", construido por Enrique Lorenzo y Cía.

entre perpendiculares, 194 metros; manga, 29 metros; puntal, 16 metros, y calado, 11,95 metros. La capacidad de tanques es de 56.184 m³. Va propulsado por un motor Aesa/Sulzer, tipo 7RND76, de 14.000 BHP a 122 r. p. m.

En la Factoría de Cádiz, de Astilleros Españoles, S. A., se hizo entrega del buque petrolero "Amoco Cádiz" a la firma armadora Amoco International Oil Co., de Liberia. Las características principales del buque son: 122.770 TRB y 230.000 TPM; eslora entre perpendiculares, 313 metros; manga, 51,066 metros; puntal, 26,243 metros, y calado, 19,942 metros. La capacidad de tanques es de 283.496 m³. Va propulsado por un motor Aesa/B&W, tipo 8K98FF, de 30.400 BHP a 103 r. p. m.

En el astillero Enrique Lorenzo y Cía. se hizo entrega del buque remolcador "Torre Paloma" a la firma armadora Remolcadores de Málaga, S. A. Las características principales del buque son: 206 TRB

y 220 TPM; eslora entre perpendiculares, 28,96 metros; manga, 8,077 metros; puntal, 4,463 metros, y calado, 3,7 metros. Va propulsado por un motor San Carlos/MWM, tipo TbD-501-61, de 2.250 BHP a 500 r. p. m.

En el astillero Enrique Lorenzo y Cía. se hizo entrega del buque remolcador "Gran Canaria" a la firma armadora Cía. Canaria de Remolques, S. A. Las características principales del buque son: 212 TRB y 110 TPM; eslora entre perpendiculares, 28,96 metros; manga, 8,077 metros; puntal, 4,463 metros, y calado, 3,7 metros. Va propulsado por un motor San Carlos/MWM, tipo TbD-501-61, de 2.250 BHP a 500 r. p. m.

En Astilleros y Talleres del Noroeste se hizo entrega del buque petrolero "Texaco Spain" a la firma armadora Texaco Overseas T. L., de Estados Unidos. Las características principales son: 325,3 metros; manga, 53,6 metros; puntal, 26,397 metros, y calado, 20,117 metros. La capacidad de tanques es de 320.000 m³. Va propulsado por turbinas Bazán/Kawasaki de 32.000 SHP a 86 r. p. m.

En Astilleros de Huelva se hizo entrega del buque pesquero "Arrirosa" al armador Ignacio Arriabalege. Tiene 250 TRB y 188 TPM. Va propulsado por un motor de 1.100 BHP.

JUNTA GENERAL DE ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A.

El pasado día 20 de junio se celebró la junta general de nuestra primera empresa de construcción naval. A título informativo entresacamos del informe presentado por el vicepresidente ejecutivo los puntos más significativos del mismo.

Los dos trezos que destacan en el perfil de 1973 son el aumento de los beneficios y el fuerte ritmo de ejecución del programa de inversiones. Este último aplicado especialmente a las dos grandes inversiones en la Bahía de Cádiz, lo que permite mantener las fechas de entrada en servicio tanto del nuevo astillero, que entregará dos buques en 1975, tres en 1976 y alcanzará la plena capacidad en 1977, como el nuevo dique de reparaciones, que comenzará sus actividades a finales de año.

Esta actividad inversora se manifiesta claramente en la partida del inmovilizado bruto del balance al aumentar en 4.500 millones de pesetas.

Es de destacar la partida de compensación de impuestos, que corresponde a las primas y desgravación fiscal por las cantidades que han sido devengadas y no cobradas, que alcanzan la cifra de 2.618 millones de pesetas, lo que supone no solamente una mayor presión de Tesorería, sino también un mayor coste financiero.

Al fondo de amortización se dedican 836 millones de pesetas y, en cuanto a los fondos ajenos, aumentan los créditos con la banca oficial, debido a los programas de Acción Concertada, disminuyendo, por

su parte, las líneas de crédito bancario de los créditos a medio y corto plazo.

Los resultados del ejercicio han alcanzado la cifra de 520 millones de pesetas, lo que supone un aumento de 340 millones en relación al año anterior. No obstante, se limita el dividendo al 6,5 por 100 como consecuencia de las disposiciones en vigor.

En cuanto a la producción, en construcción naval el índice de actividad ha aumentado un 25 por 100 sobre 1972, con una cifra de entregas de 768.000 TRB, de las cuales se exportaron 538.000 TRB, situando a Astilleros Españoles, S. A. en el primer lugar entre las empresas exportadoras españolas. Expresando las entregas en toneladas de peso muerto, 1.421.000, la Sociedad ocupa el primer puesto de las empresas europeas de construcción naval y el octavo de la escala mundial.

El volumen total de ventas de Astilleros Españoles, S. A. y de las empresas en las que su participación es superior al 50 por 100 ha alcanzado la cifra de 30.936 millones.

En cuanto al futuro de la demanda el señor Galán se mostró optimista y refiriéndose concretamente al petróleo crudo citó una cifra actual de consumo de 3.000 millones de toneladas, que pasará a situarse en la cota de 4.500 millones antes de 1985. Esto traerá como consecuencia que el movimiento de petróleo pasará de 10 billones de toneladas-milla en 1972 a 20 billones hacia 1982. La flota petrolera mundial, con cerca de 200 millones de TPM en 1972, habrá de pasar a 440 millones de TPM en menos de diez años.

En cuanto a la contratación, habiéndose alcanzado una cartera de pedidos que supone una cifra record se mantiene una actitud de espera análogamente a la adoptada por los principales astilleros del mundo.

De cara al futuro, cuando se terminen los proyectos en curso de realización, la Sociedad tiene pensado realizar un estudio de viabilidad de un Centro de Reparaciones para grandes petroleros en la isla de Tenerife mediante una sociedad ya constituida denominada Diques del Atlántico, S. A. A más largo plazo se piensa en una reestructuración de las factorías de construcción naval emplazadas en la Ría de Bilbao.

Especial mención se hizo de los 20.000 hombres de Astilleros Españoles, S. A. que con su esfuerzo diario hacen posible la marcha de la empresa.

REUNIONES Y CONFERENCIAS

ASAMBLEA GENERAL DEL A. W. E. S.

Durante los días 10, 11 y 12 de junio se ha celebrado en Sevilla la Asamblea General de la Aso-

ciación de Constructores Navales de Europa Occidental (A. W. E. S.). En ésta se integran las Asociaciones de Constructores de los 12 países europeos con producciones importantes en este sector.

La presidencia de la Asociación corresponde anualmente, según un orden convenido, a uno de los países miembros y en él se celebra la Asamblea General. Asisten a ella diversos delegados, generalmente acompañados de sus esposas, de las empresas asociadas, así como de las Asociaciones correspondientes a cada uno de los países.

El Excmo. señor Alcalde de Sevilla tuvo la amabilidad de invitar a todos los delegados asistentes a un vino español en el Salón Colón del Ayuntamiento con objeto de darles la bienvenida a la ciudad, a la que correspondió, como presidente de la Asociación, don Vicente Cervera de Góngora, presidente ejecutivo de la Asociación de Constructores Navales Españoles.

Durante la mañana del día 11 se reunió el Standing Committee. El presidente informó sobre su visita a Estados Unidos con motivo de la Asamblea Anual del Shipbuilders Council of America y sobre los primeros pasos dados en el campo de la cooperación entre grupos de astilleros de similares actividades productivas (constructores de grandes petroleros, de car-ferries y buques de pasaje y de los dedicados a reparaciones). Los delegados de cada país expusieron una breve noticia de las últimas variaciones significativas de la demanda en los suyos respectivos. Se anunció la fecha de la próxima reunión entre la Asociación Europea y la Japonesa (SAJ), en la que todos los países miembros podrían estar representados. Tras concretar las asignaciones del próximo presupuesto se designaron como presidente y como vicepresidente durante el próximo ejercicio a los presidentes de las Asociaciones de Finlandia y Noruega, Mr. O. J. Mattila y Mr. P. Anker-Nilsen, respectivamente.

Durante la celebración del Standing-Committee los asistentes que no participaban en el mismo salieron hacia Jerez de la Frontera para visitar las instalaciones de la casa Pedro Domecq, S. A.

Recibieron la bienvenida por parte de la dirección en la Bodega del Cognac, desde donde pasaron a visitar la planta embotelladora. Se visitó a continuación la nueva Bodega de la Mezquita, espectacular obra arquitectónica que impresiona tanto por su estética —remedo en hormigón de la de Córdoba— como por sus espectaculares dimensiones. Tras pasar a las Bodegas Viejas y detenerse particularmente en la del Molino fueron obsequiados con espléndido aperitivo. Terminado el Standing Committee los delegados asistentes se incorporaron a la visita a las Bodegas Domecq.

Se sirvió el almuerzo en el Palacio Domecq, que fue ofrecido amablemente por la Dirección de la Empresa, debido a especiales circunstancias de vinculación y relevante personalidad de los asistentes,

quienes pudieron admirar la elegancia y gracia de los patios, salas y tránsitos.

La visita concluyó con la asistencia al espectáculo "Cómo bailan los caballos andaluces", presentado por Alvaro Domecq, que fue seguido con el mayor interés y admiración por los asistentes, que pudieron apreciar la belleza del ganado y el depurado estilo de su monta, así como el fino arte de la Alta Escuela.

Durante la mañana del día 12 se celebró el General Meeting en la Sala de Reuniones del Hotel Alfonso XIII, preparada al efecto. Tras las palabras de apertura del presidente y lectura del acta de la sesión anterior se comentaron los informes anuales de cada una de las Asociaciones integradas, que previamente se habían dado a conocer a todas las delegaciones. Finalmente, se hicieron cargo de sus puestos los nuevos presidente y vicepresidente de la Asociación durante el Ejercicio 1974-75.

Las señoras tuvieron ocasión de recorrer durante la celebración de la Asamblea la Catedral, el Alcázar y el barrio de Santa Cruz. Posteriormente se reunieron todos en el Cortijo Juan Gómez, donde se les ofreció un almuerzo informal en sus salones y jardines. Previamente tuvieron ocasión de asistir a una capea y contemplar las reses bravas en la dehesa. La sobremesa fue amenizada con "alegrías" y "sevillanas", así como una exhibición de los mejores potros y caballos de la casa.

Como ya es habitual, la Asamblea se cerró con una cena y baile de gala en el gran comedor del Hotel Alfonso XIII.

En el discurso de despedida nuestro presidente recordó las palabras de Mr. Voltz, que ocupaba la presidencia en semejante ocasión hace tres años, mientras navegaban a lo largo del Rhin. Mezclando poesía y filosofía identifica al AWES con el buque, al río internacional con el mercado y los peligrosos escollos del mismo con la dura competencia del Japón. Continuando la metáfora, indicó que el buque del AWES descansaba en los muelles del Guadalquivir. Río bautizado por los árabes, que al abandonar Sevilla nos dejaron dos señalados recuerdos: abundancia de obras de arte y abundancia de energía solar. Pero, lamentablemente, conservaron otra fuente de energía, vital para nuestra industria, el petróleo. Esta poderosa arma ha hecho cambiar todos los pronósticos establecidos y ha cubierto el horizonte futuro de nubes amenazantes. Acabó diciendo que al iniciar, después de este acto, una singladura cabía esperar fuera venturosa, pues su tripulación estaba entrenada mediante nuevas vías de cooperación y su capitán, como todos los finlandeses lo han sido siempre, sería un magnífico marino.

Mr. Mattila, nuevo presidente, agradeció las palabras de su antecesor, así como los esfuerzos de la delegación española para conseguir que la Asamblea hubiera resultado plenamente satisfactoria para todos.

La actuación de un cuadro flamenco durante los postres y alternando con el baile, fue muy bien acogida.

En cartas recibidas en Construnaves de las Asociaciones de los diferentes países muestran unánimemente su satisfacción por la buena acogida dispensada y por el perfecto desarrollo de la Asamblea, que ha dejado entre todos un inolvidable recuerdo.

ACTIVIDAD DEL BURMEISTER

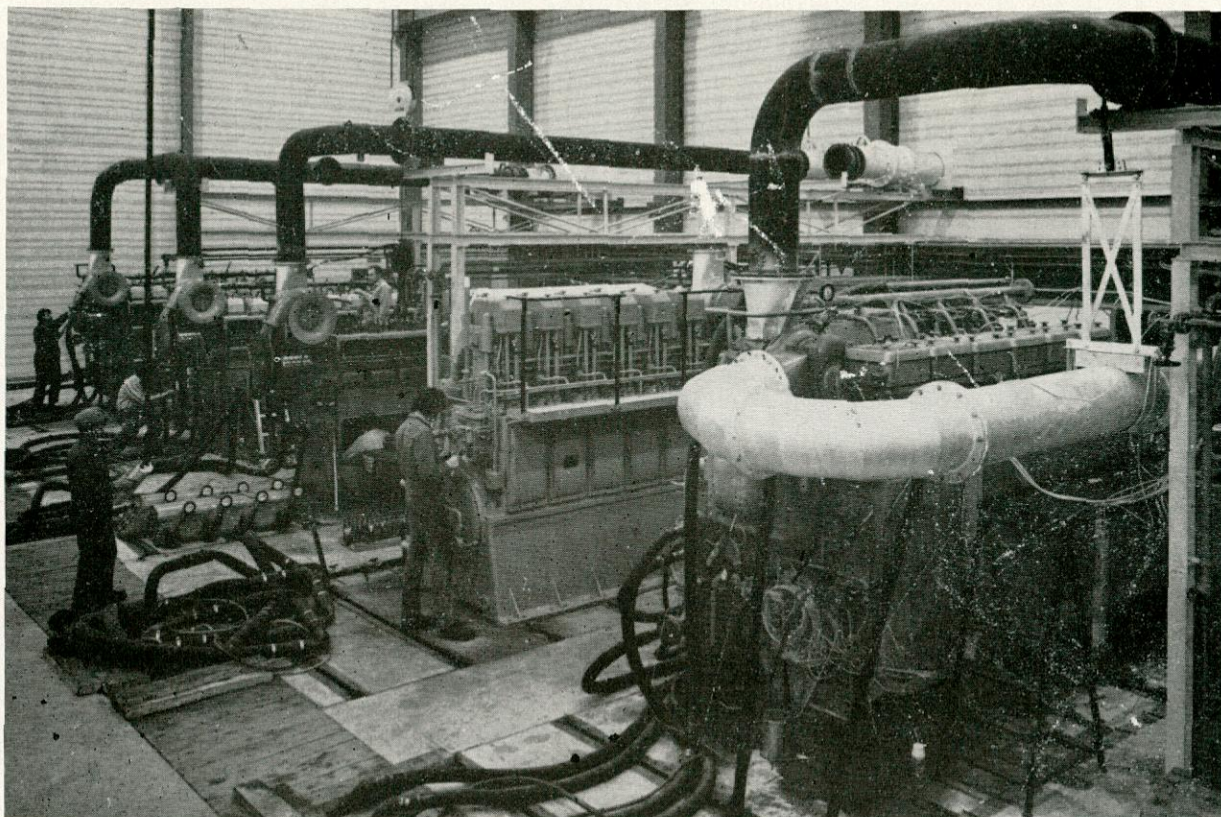
La sociedad Burmeister & Wain, de motores, organizó, en los días 6 al 8 de mayo, una visita de prensa a las nuevas instalaciones que la compañía está realizando en sus distintas factorías. Se deduce de esta actividad que los dirigentes de Burmeister tienen verdadera fe en el futuro del motor Diesel y ponen los medios para que dicho futuro sea también una realidad palpable en su compañía.

Los motores Diesel de grandes dimensiones para la propulsión de petroleros o buques de carga a granel siguen estando en línea a pesar de la competencia de los motores de velocidad media, las turbinas de vapor u otros tipos de propulsión. El consumo menor de aquella clase de máquinas permite suponer que, por lo menos, mantendrán su posición en el futuro. Esto porque el creciente precio de los productos del petróleo puede compensar los inconvenientes del mantenimiento de los motores e incluso, posiblemente, el menor precio relativo de los futuros combustibles residuales.

Con este fin, Burmeister había considerado la construcción de motores hasta 1.300 mm. de diámetro y 7.200 CV por cilindro. Pero últimamente se han concentrado en el desarrollo de un nuevo tipo de motor para sustituir y completar el actual K90GF, de 900 mm. de diámetro. Este motor, que será de dos tiempos, con cruceta, será designado con las siglas L94F y tendrá 5.500 CV por cilindro de potencia máxima continua a 83 r. p. m. Estando más cargado el cilindro de lo que es normal en los motores de su fabricación (se prevé que a la potencia antes indicada la potencia media efectiva sea de 17,3 Kg/cm²) se ha prolongado la carrera hasta 2.500 mm., lo que es bastante más de lo que normalmente correspondería a un cilindro de 940 mm. de diámetro.

Evidentemente, estos motores son monstruos, pero son la solución para muchos de los petroleros grandes en construcción, como demuestra la marcha que ha tenido la cartera de pedidos del K90KF, que, siendo del orden de los 100.000 en 1971, saltó a los 3 millones en 1973 y ya ha sobrepasado los 4 millones de BHP.

Otra actividad de Burmeister, quizá menos conocida, son los motores de cuatro tiempos, de velocidad media, tal como los de la serie 50. También este tipo de máquina ha tenido una gran expansión



en los últimos años. Tanto es así que en Copenhague se acaba de entregar un nuevo banco de pruebas utilizable para motores de los tipos 50, 60 y 67.

El nuevo banco, de 48 metros de longitud, ha sido especialmente dispuesto para evitar vibraciones, ya que está en el centro de la ciudad y próximo a una iglesia barroca. Se dispone en él de dos frenos hidráulicos de 25.000 CV y las instalaciones de refrigeración, exhaustación, etc. correspondientes a una potencia de 40.000 CV. El día de la visita había en pruebas un motor 7650HU destinado a un buque de línea para la Cunard, el "Holeby".

En otra isla danesa hay otra fábrica, en la que se construyen motores 23 y 28 de cuatro tiempos. Esta fábrica ha tenido una expansión muy fuerte, lo que ha hecho necesario montar asimismo nuevos talleres y bancos de pruebas. Se publica una fotografía de la sala donde estos últimos están instalados. En ella pueden probarse simultáneamente cuatro motores, aunque hay seis bancos, en los que pueden probarse cuatro motores con generadores eléctricos y dos con dinamómetros hidráulicos. Los motores o grupos se trasladan desde el taller de montaje sobre carriles, descargándose en el banco donde han de ser probados mediante una grúa de 50 toneladas.

La construcción del taller es de columnas de sección rectangular, huecas; las paredes están formadas de chapa de acero, con aislamiento de 100 mm. de lana mineral. Las paredes interiores y el techo están perforados para que absorban el mayor ruido posible.

El control de las máquinas se realiza desde un cuarto insonorizado en el que están los mandos y se pueden tomar las lecturas de las magnitudes principales. Puede verse una fotografía del pupitre de mando.

Motores del mismo orden de magnitud son los Alpha-Diesel, que también pertenecen a la socie-

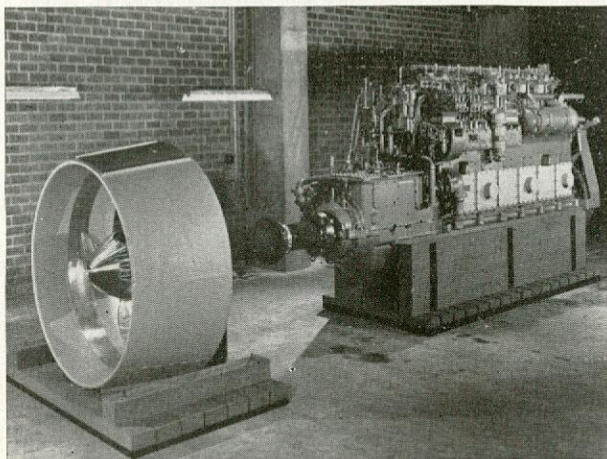


dad, y se construyen en Frederichshavn. Estos motores, de los tipos 23, 26 y 28, suelen venderse como unidades completas, comprendiendo la caja de reducción, línea de ejes, hélice e instalación de mando a distancia y mecanismos de automación.

Es interesante la expansión que ha experimentado la fabricación de este tipo de equipos. En 1971 se construyeron del orden de los 80.000 BHP, esperándose que en 1974 la producción sea de 175.000.

Por supuesto, esta expansión está siendo acompañada de nuevas instalaciones que suponen una inversión del orden de los 700 millones de pesetas. La maquinaria es muy moderna, con mucha automatización y control numérico.

Las fotografías de estos motores Alpha han sido publicadas con frecuencia acompañados de la hélice,



que es de palas orientables. Como no es tan frecuente ver el conjunto con su tobera se muestra una fotografía con ésta.

Tienen estos motores aceptación en pesqueros, a los que principalmente van destinados, pero se suministran también para otros tipos, como son, por ejemplo, aquellos de suministro a las plataformas de perforación petrolífera en el mar del Norte.

VIDA PROFESIONAL

JUNTA GENERAL DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

El día 21 de junio en los locales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales y con gran expectación, como demuestra el número de asistentes a la misma (112 Colegiados), tuvo lugar la Junta General Ordinaria del Colegio Oficial de Ingenieros Navales, que se desarrolló de acuerdo con el Orden del Día que a continuación se transcribe:

Orden del día

- 1.º Lectura y aprobación, si procede, del Acta de la Junta General Ordinaria anterior (11-6-73).
- 2.º Memoria y Balance de 1973.
- 3.º Presupuesto para 1974.
- 4.º Propuesta de la Junta de Gobierno, otras que las anteriores, según se contienen en el capítulo 11 de la publicación de la Memoria 1973.
- 5.º Designación de dos Interventores para el escrutinio de la votación sobre el S. A. M.

6.º Ruegos y preguntas.

7.º Votación de los siguientes cargos de la Junta de Gobierno (Art. 10).

- a) Decano.
- b) Tres Vocales de zona.
- c) Un Vocal de libre elección

y, caso de ser aprobada la correspondiente propuesta de la Junta de Gobierno, además, de:

- d) Dos vocales de zona.
- e) Un vocal de libre elección.

8.º Votación sobre el S. A. M.

9.º Escrutinio y proclamación de los elegidos para los cargos del apartado 7.º

Fueron aprobadas en esta Junta la Memoria y Balance de 1973 y el Presupuesto para 1974, así como el resto de las propuestas de la Junta de Gobierno entre las que son de destacar:

— Concesión de pensiones extraordinarias en los meses de julio y diciembre a los jubilados y las viudas y huérfanos de Colegiados. Igualmente se incrementa la ayuda de fallecimiento directa del Colegio en 100.000 ptas., por lo que la ayuda total por tal concepto se convierte en 400.000 ptas.

— Se amplía la composición de la Junta de Gobierno en dos vocales de zona y uno de libre elección, por lo que la Junta de Gobierno quedará formada como sigue:

- 1 Decano.
- 1 Vicedecano.
- 8 Vocales de zona.
- 4 Vocales de Libre Elección.
- 1 Vocal representante del Ministerio de Industria.
- 1 Director de Gestión.
- 1 Secretario-Tesorero.

— Se faculta a la Junta de Gobierno para otorgar poderes a los asesores de inversión, a su criterio.

En las elecciones celebradas para designación de cargos de la Junta de Gobierno se registró la mayor votación conocida en toda la historia del Colegio (548 votos emitidos, lo cual representa un 62,56 por 100 del censo electoral). Como resultado de la misma la composición de la Junta de Gobierno queda como sigue:

Decano: D. Manuel García Gil de Barnabé.

Vicedecano: D. Enrique Kaibel Murciano.

Vocales de zona: D. José Antonio Acedo Guevara, D. Alberto Alegret Ricart, D. Bernardo María Basurco Alcibar, D. Vicente Hernández Gordillo, D. Alejandro Ley Alvarez, D. Antonio López Ter-

cero, D. Andrés Mora Cañadilla, D. Lázaro Peyrona Barcelona.

Vocales de libre elección: D. Rafael Amann Puente, D. Jaime Lloret Perales, D. Miguel Angel Sánchez Sastre, D. Ramón de Vicente Vázquez.

Vocal representante del Ministerio de Industria: D. Rafael Vega Sanz.

Director de Gestión: D. José Manuel Alcántara Rocafort.

Secretario-Tesorero: D. Angel Garriga Herrero.

CONSTITUCION DEL F. E. I. N.

Por iniciativa conjunta de la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Navales y la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Ingenieros Navales, se ha creado el Fondo Editorial de Ingeniería Naval (F. E. I. N.). Dado que en la última reunión de la Junta Directiva de la AIN, celebrada recientemente en Bilbao, se han aprobado las Bases Generales del funcionamiento de este Fondo Editorial, y en ellas se recoge el objeto del mismo, creemos que es de gran interés para todos su difusión.

Fondo Editorial de Ingeniería Naval (F. E. I. N.)

BASES GENERALES

0. *Antecedentes.*

El reglamento de la Asociación de Ingenieros Navales, en su artículo 1, apartado i, menciona como uno de los objetivos de la Asociación, su intervención "...en lo que atienda a la mejora de la profesión y a la mejora de la técnica y de la industria de la construcción naval".

Los estatutos del Colegio Oficial de Ingenieros Navales, en su artículo 6, apartado c, establece como uno de sus fines "...impulsar y contribuir en estrecho contacto con la Asociación de Ingenieros Navales, al progreso de las técnicas propias de la profesión... fomentando todo aquello que tienda a elevar el tradicional prestigio marinerio y de la construcción naval en España".

Precisamente con este objeto, en su día la Junta de Gobierno del C. O. I. N. adoptó una decisión que fue sancionada por la correspondiente Junta General, de dedicar el 2 por 100 de su presupuesto de ingresos, a la edición de libros y publicaciones de interés para la ingeniería naval, cantidad con la que ha venido atendiendo en el pasado, de forma casuística, las peticiones que recibía de los respectivos autores para ayuda en la edición y publicación de libros y trabajos técnicos.

Con estas premisas, la Junta Directiva de la A. I. N. y la Junta de Gobierno del C. O. I. N. han tomado una iniciativa conjunta de ordenar y sistematizar la promoción, fomento y ayuda de la edi-

ción de libros o trabajos de interés para la profesión, creando el Fondo Editorial de Ingeniería Naval (F. E. I. N.) que se establece dentro del seno de la A. I. N. a quien se encomienda su gestión y administración, con la colaboración económica del C. O. I. N.

1. *Objeto*

El objeto del Fondo Editorial es el de promocionar, fomentar y ayudar a la edición de aquellos libros, publicaciones, trabajos o documentaciones que se consideren de utilidad o interés para los profesionales de la ingeniería naval y puedan contribuir a la difusión de la tecnología naval española o a la formación de sus profesionales.

2. *Recursos económicos*

2.1. El COIN dotará inicialmente al Fondo Editorial y anualmente le hará entrega de las partidas presupuestarias que el COIN tiene establecidas para ediciones.

2.2. El FEIN se nutrirá también con el producto de la venta de los trabajos que realice o de los derechos de edición de los mismos en otras publicaciones.

2.3. Cualquier otro tipo de ingresos por el carácter de subvención, donación, etc., de cualquier persona o entidad física o jurídica.

3. *Organo de Gobierno*

La gestión, gobierno y administración del FEIN será realizada por la Asociación de Ingenieros Navales, quien para este exclusivo objeto nombrará el oportuno Comité de Gestión constituido como sigue:

— Un Presidente, que será el Presidente de la AIN.

— Un Tesorero, que será el Tesorero de la AIN.

— Dos vocales, profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales designados por ésta.

— Cuatro vocales designados por la Junta Directiva de la AIN, de los cuales uno pertenecerá a la Asociación de Investigación de la Construcción Naval y otro a la revista "Ingeniería Naval".

El Comité de Gestión nombrará de entre sus miembros, un Secretario Ejecutivo, con las funciones que más adelante se establecen.

4. *Funciones del Comité de Gestión*

4.1. La fijación de las líneas generales y materias fundamentales de actuación del Fondo y el

establecimiento del Reglamento de régimen interior y funcionamiento del mismo.

4.2. La elaboración de los planes anuales de estímulo y ayuda a las publicaciones de interés.

4.3. El examen y aprobación de los presupuestos y solicitudes que se reciban dentro de las normas que se establezcan en el Reglamento antes citado.

4.4. La designación de especialistas para informe y asesoramiento sobre la evaluación o mérito de trabajos en relación con la ayuda solicitada y en los casos que lo requiera.

4.5. Elaboración de presupuestos anuales y examen y control de gastos e ingresos del Fondo.

4.6. Redacción y presentación a la Junta de Gobierno del Colegio anualmente de la Memoria de Actividades y utilización de los recursos económicos presupuestarios.

4.7. El Comité se reunirá obligatoriamente dos veces al año y cuantas veces las circunstancias lo requieran, a petición de su Presidente o dos vocales del mismo.

5. *Funciones del Secretario Ejecutivo.*

Serán funciones del Secretario Ejecutivo:

5.1. Proponer al Comité los planes anuales de estímulo y ayuda a las publicaciones.

5.2. Proposición al Comité de los presupuestos anuales y presentación al mismo de las cuentas de gastos e ingresos.

5.3. Formular al Comité las propuestas sobre ayudas o colaboraciones económicas y los detalles de su ejecución.

5.4. Proposición al Comité de la contratación del personal necesario para el funcionamiento de la Secretaría.

5.5. La realización de las tareas de gestión y ejecución que se requieran para el logro de los objetivos del Fondo.

5.6. Actuación como Secretario del Comité, redactando las Actas de las reuniones del mismo.

6. *Cuentas.*

Las cuentas del FEIN se llevarán por la AIN con la independencia y separación debidas de sus propias cuentas y presupuestos.

Los resultados económicos positivos de las cuentas del FEIN, si se produjeran, serán aplicadas exclusivamente en los fines propios del Fondo.

7. *Beneficiarios.*

Podrán beneficiarse de la ayuda del Fondo Editorial las personas o entidades físicas o jurídicas que realicen trabajos relacionados con la ingeniería y

técnica navales y cuya publicación se considera de interés por el Comité de Gestión.

8. *Formas de actuación.*

En principio se considera posible cualquier modalidad que tienda a la cumplimentación del objetivo fundamental del FEIN y que se formalice documentalmente en sus aspectos jurídicos y económicos en debida forma.

Sin que tengan carácter limitativo, se consideran las siguientes líneas fundamentales de actuación:

8.1. Adquisición por el Fondo de los derechos de publicación de trabajos o documentación mediante convenio con los autores en cada caso.

8.2. Ayuda económica a fondo perdido o reintegrable para la redacción, edición y distribución de trabajos o documentación, pudiendo ser llevada, bien por el beneficiario, bien por el FEIN, según se establezca en cada caso.

8.3. Cualquiera otra modalidad que se establezca en el Reglamento.

9. *Selección de trabajos.*

9.1. En función de los recursos económicos disponibles para cada ejercicio el Comité se reunirá dos veces al año para estudiar las solicitudes de colaboración y ayuda que haya recibido o para considerar la promoción de publicaciones en temas de interés aunque para las mismas no existan solicitudes previas.

9.2. Para el análisis de las peticiones de ayuda al FEIN podrá solicitar de los promotores o autores de las mismas la documentación necesaria para apreciar la calidad e interés del trabajo, considerando toda la información recibida en este concepto como material reservado, de la propiedad intelectual del autor, hasta que se tome una decisión y se establezca la modalidad de colaboración.

El FEIN podrá recurrir para la valoración de los trabajos presentados a la ayuda de los especialistas que juzgue oportunos. La decisión positiva o negativa de acceder a las solicitudes de ayuda recibida será comunicada formalmente por el Comité a los interesados y se considerará inapelable.

9.3. A la vista de las necesidades de literatura técnica que en cada momento se dejen sentir, el FEIN programará la promoción de las publicaciones que estime más convenientes y, en el caso de no existir propuestas aceptables sobre la materia, podrá contratar la redacción con especialistas de reconocida solvencia, utilizando las fórmulas económicas o jurídicas más convenientes en cada caso. Igualmente podrá el FEIN proceder a la convocatoria de concursos entre los posibles autores interesados en la materia, con los estímulos e incentivos que se juzguen necesarios.

10. *Responsabilidades.*

Ni la AIN ni el FEIN se hacen responsables de las afirmaciones que los autores realicen en sus trabajos, ni de los datos que aparezcan en ellos ni de las consecuencias que puedan derivarse de la utilización de dicha información.

11. *Disolución.*

La duración del FEIN se considera ilimitada, no obstante lo cual, si las circunstancias lo aconsejaren, el acuerdo de su disolución debería ser tomado por la Junta Directiva de la AIN y ratificado en Asamblea General de la misma, dando inmediato conocimiento al COIN y haciéndose cargo la AIN del activo y el pasivo existente en el momento de la disolución.

ACTUALIZACION DEL ANUARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

Recoge las modificaciones producidas
entre el 1-1-74 y el 30-6-74

CLASIFICACIÓN ALFABÉTICA

1. *Modificaciones.*

244. Akerman Trecu, Alvaro.
- 6.016. Alonso Thous, Francisco.
299. Alonso Verastegui, Juan José.
476. Alvarez Serrano, Manuel.
460. Angulo Barquín, Francisco.
890. Arnaldos Martínez, Manuel.
383. Arias Sánchez, Luis.
123. Arroyo de Carlos, Luis María.
249. Avanzini García, Guillermo.
844. Baeza Aguado, Augusto Víctor.
240. Basurco Alcibar, Bernardo María.
661. Bernar Real de Asúa, Pedro.
598. Blanco Martín, Agustín.
- 6.020. Cabrera Méndez, Germán.
549. Cancio Vicent, Vicente.
387. Canel García, Carlos.
743. Casado Fernández, Miguel.
832. Cascales Angosto, Salvador.
641. Cavanilles y Riva, José Manuel.
697. Cervero Moreno, Francisco.
156. Chorro Oncina, Rosendo.
144. Cormenzana Adrover, Pío.
081. Corominas Gispert, Fernando.
562. Corral de Salas, Fernando del.
266. Criado López, Francisco.
755. Ducal Vidal, Luis María.
544. Echevarrieta Inchausti, Juan R.
389. Encabo Heredero, Juan.
888. Espinosa de los Monteros Banegas, Hernando.
257. Espinosa de los Monteros Bermejillo, Ignacio.
654. Estévez Díez, Antonio.
092. Fernández Muñoz, Leandro.
- 6.035. Fernández Pampillón, Jaime.
761. Gálvez Gómez, Cándido-Emilio.
384. García del Valle y Gutiérrez, Fernando.
204. García Martínez, Francisco.
210. García Panasco, Eduardo.
824. Garijo González, César.
609. Godino Pardo, Francisco Javier.
510. González-Santelices Lucas, José Luis.
- 6.034. González Tirado, Rafael.
908. Hernández Riesco, Germán.
472. Herráiz Hidalgo de Quintana, César.
419. Hoz Romero, Raúl de la.
829. Huidobro Salas, José Ignacio.
348. Jiménez Luna, Luis.
638. Latova Trigo, Juan José.
- 6.004. Lecuona Muñoz, Enrique.
585. Lomo Martín, Luis.
810. Manzanares Corto, Ernesto.
750. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz-Enrique.
795. Martínez Gilgado, Santiago.
364. Mendizábal y Arana, Alvaro de.
902. Millán Campos, José Manuel.
550. Molina López, José Luis.
441. Montoya García, Jesús.
- 6.030. Morales Sánchez, Pedro.
702. Navarro Quiles, Hipólito.
454. Nestares García-Trevijano, José María.
840. Oña Compan, Manuel de.
757. Ortiz Caballero, Francisco.
517. Ovando Toresano, José Tomás.
295. Parga López, José Benito.
651. Paz Balmaseda, Justino de.
811. Peña Fuentes, Francisco Javier.
759. Pérez Cuadrapani, Jesús.
570. Pérez Gómez, Gonzalo.
490. Peyrona Barcelona, Lázaro.
724. Pineda González, Eduardo.
427. Pineda Casas, Pedro.
799. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.
565. Ramón Martínez, José Ignacio de.
674. Rasilla Buhigas, Julio.
820. Rebollo Fernández, Carlos.
668. Rey Elvira, Alfredo.
628. Reyes Alzola, Roberto.
366. Rodríguez Arana, Jaime.
- 6.039. Romero Aznar, Francisco Javier.
587. Rosado Durán, José María.
324. Rotaeche y de Velasco, José María.
414. Ruiz de Azcárate Marset, Pablo.
599. Ruiz-Carrillo Cabezón, Leonardo.
276. Ruiz-Fornells González, Ramón.
813. Ruiz-Morote Trueba, Francisco.
914. Saez Elegido, Juan Andrés.
823. Sáez Parga, Francisco Javier.
- 6.011. Sánchez Ballesteros, Francisco.

- 780. Santos Rodríguez, Luis.
- 723. Sanz Pérez, Mariano.
- 706. Serra Bisbal, Bartolomé.
- 762. Sosa Marcelo, Pedro.
- 882. Tallada Casas, Manuel.
- 727. Taviel de Andrade y Granell, Luis.
- 864. Tejeda Lozano, Juan.
- 6.028. Topham Reguera, Ricardo J.
- 569. Torre Prados, Alfredo de la.
- 178. Vega Sanz, Rafael.
- 891. Vilarroig Martí, Vicente José.
- 533. Zamora Martínez, Antonio.

2. *Adiciones.*

- 930. Aldama Fernández, Angel Blas.
- 6.042. Alonso Ucha, Roberto.
- 921. Alvarez Bouza, Agustín.
- 6.041. Armada Vadillo, Luis Alejandro.
- 919. Azqueta Churruca, José.
- 944. Azofra Márquez, Angel.
- 932. Blanco Toledano, Juan Luis.
- 913. Blanque Avilés, Francisco Javier.
- 915. Boeta García, Rafael F.
- 940. Cabrera Méndez, Germán.
- 942. Caso Gómez, Federico.
- 917. Cordovilla Carrero, Angel José.
- 934. Díaz del Río Jaúdenes, Ramón.
- 918. Díaz Sánchez-Pacheco, Luis Antonio.
- 929. Echevarría Izaguirre, Jaime.
- 928. Fernández Pampillón, Jaime.
- 6.046. Fernández Pascual, José Luis.
- 926. García Navarro, Pedro.
- 936. García Monar, Alberto Carlos.
- 943. Gil-Casares Armada, Santiago.
- 925. González Tirado, Rafael.
- 945. Gutiérrez Arroba, Manuel.
- 931. Jalvo Díaz, Miguel Angel.
- 6.047. Lamet Moreno, Miguel Angel.
- 946. López Almenar, Ignacio.
- 6.045. Maiques Linares, Julio.
- 6.049. Manaute Raposo, José Miguel.
- 937. Marcos Salazar, Saturio.
- 6.050. Martinalbo Serrano, Juan José.
- 916. Meseguer Zapata, José Luis.
- 933. Morales Sánchez, Pedro.
- 923. Navarro Acacio, José.
- 935. Ochoa y Rivas, Alberto María de.
- 939. París Solas, Carlos.
- 922. Pascual Jiménez, Eugenio.
- 6.043. Pieltain Alvarez-Arenas, Manuel.
- 6.044. Pons Coveñas, Antonio.
- 941. Romero Aznar, Francisco Javier.
- 6.048. Rubio García, Luis.
- 914. Sáez Elegido, Juan Andrés.
- 938. Sánchez Esteban, José.
- 920. Torre Torres, Antonio de la.
- 924. Villamandos Rubiera, Severino.
- 927. Von Turkovich, Branimir Francis.

CLASIFICACIÓN NUMÉRICA

1. *Modificaciones.*

- 081. Corominas Gispert, Fernando.
Teléfono 447 76 65.
- 092. Fernández Muñoz, Leandro.
Bureau Veritas Español, S. A.
- 123. Arroyo de Carlos, Luis María.
Nornaval, S. A.
- 144. Cormenzana Adrover, Pío.
Guzmán el Bueno, 91, 6.º dcha. Madrid-15.
Teléfono 244 06 26.
- 156. Chorro Oncina, Rosendo.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.
- 178. Vega Sanz, Rafael.
Teléfono 402 47 56.
Consejo Superior del Ministerio de Industria.
- 204. García Martínez, Francisco.
Trinidad, 6, primero izquierda. Algorta (Vizcaya).
Teléfono, suprimido.
- 210. García Panasco, Eduardo.
Boetticher y Navarro, S. A.
Mecánicas Asociadas, S. A.
- 240. Basurco Alcibar, Bernardo María.
Condado de Treviño, 13, 2.º A. Madrid-33.
Teléfono 202 58 92.
- 244. Akerman Trecu, Alvaro.
El Picacho. Carretera de la Estación, s/n.
Torrelodones (Madrid).
Teléfono 629 03 19.
- 249. Avanzini García, Guillermo.
San Ignacio, 12. Algorta-Vizcaya.
- 251. Espinosa de los Monteros Bermejillo, Ignacio.
Teléfono 455 26 76.
- 266. Criado López, Francisco.
Zurbano, 25, 4.º G. Madrid-4.
Unión Naval de Levante.
- 276. Ruiz-Fornells González, Ramón.
Doctor.
- 295. Parga López, José Benito.
Empresa suprimida.
- 299. Alonso Verastegui, Juan José.
Ast. y Talleres Celaya, S. A.
- 324. Rotache y de Velasco, José María.
Hoyo del Espino, 5. Ciudad Perta de Hierro. Madrid-35.
- 348. Jiménez Luna, Luis.
Cía Internacional de Importación, S. A.
Madrid.
- 364. Mandizábal y Arana, Alvaro de.
Caleruega, 10. Pinar de Chamartín.
Madrid-33.
Teléfono 202 69 95.
- 366. Rodríguez Arana, Jaime.
Teléfono 31 33 93.

383. Arias Sánchez, Luis.
Manuel Smith, 6. Las Arenas-Vizcaya.
Teléfono 27 88 73.
Astilleros Españoles, S. A. Fact. Olaveaga.
384. García del Valle Gutiérrez, Fernando.
Atalaya del Castro, 46. Vigo.
387. Canel García, Carlos.
Cristóbal Valdés, 3, 3.º izquierda. Las Arenas (Vizcaya).
Teléfono 63 58 27.
389. Encabo Heredero, Juan.
Avda. Generalísimo, 45, 3.º. El Ferrol.
Teléfono 31 16 71.
414. Ruiz de Azcárate Marset, Pablo.
Doctor.
Fecha N. 21-10-28.
419. Hoz Romero, Raúl de la.
General Franco, 1, 5.º A. El Ferrol.
427. Pinedo Casas, Pedro.
Serrano, 138. Madrid-6.
441. Montoya García, Jesús.
Andrés Mellado, 9, 3.º B. Madrid-15.
Teléfono, suprimido.
454. Nestares García-Trevijano, José María.
Teléfono 22 13 23.
460. Angulo Barquín, Francisco.
San Francisco de Sales, 29. 8.º A. Madrid-3.
Teléfono 234 02 36.
472. Herráiz Hidalgo de Quintana, César.
Conspania, S. A.
476. Alvarez Serrano, Manuel.
General Mola, 209 A, 7.º B Madrid-2.
Teléfono, suprimido.
490. Peyrona Barcelona, Lázaro.
Teléfono 31 21 51.
510. González-Santelices Lucas, José Luis.
Cintra, S. A.
517. Ovando Toresano, José Tomás.
Condado de Treviño, 13, 1.º, B. Madrid-33.
Teléfono 202 58 91.
533. Zamora Martínez, Antonio.
Astilleros Canarios, S. A.
544. Echevarrieta Inchausti, Juan R.
Doctor.
549. Cancio Vicent, Vicente.
Marítima de Axpe, S. A.
550. Molina López, José Luis.
Lucía Zamora Martínez.
559. Ruiz-Carrillo Cabezón, Leonardo.
Paseo Marítimo, 23, 3.º E. Cádiz.
Germanischer Lloyd. Cádiz.
562. Corral de Salas, Fernando del.
Teléfono 250 09 47.
Aplicaciones y Seguridad Marítima, S. A. (ASMASA).
565. Ramón Martínez, José Ignacio de.
Cantalejo, 10, 5.º, izqda. Madrid-35.
Teléfono suprimido.
569. Torre Prados, Alfredo de la.
República Argentina, 34-36, 3.º izquierda.
El Ferrol.
Teléfono 31 37 26.
570. Pérez Gómez, Gonzalo.
María Dolores Garre Mura.
Teléfono 202 56 93.
585. Lomo Martín, Luis.
Bandera de Vizcaya, 2, 3.º, izqda. Bilbao-8.
Teléfono 32 42 46.
587. Rosado Durán, José María.
Conde de las Posedas, 2, 3.º C. Madrid-22.
Teléfono 205 24 94.
Empresa Nacional Bazán. Madrid.
598. Blanco Martín, Agustín.
Villa Soledad. Carretera de la Rivera. Mariños Fene. La Coruña.
Teléfono suprimido.
609. Godino Pardo, Francisco Javier.
Iglesia, 1. Villaviciosa de Odón. Madrid.
Teléfono 493.
628. Reyes Alzola, Roberto.
León Tolstoy, 25, 2.º D. Las Palmas de Gran Canaria.
Teléfono 27 12 29.
Naviera Pinillos.
638. Latova Trigo, Juan José.
Abasota, 14, 3.º, drcha. Algorta (Vizcaya).
María José Royo Larrea.
641. Cavanilles y Riva, José Manuel.
Doctor.
651. Paz Balmaseda, Justino de.
Alfa-Laval.
654. Estevez Díez, Antonio.
Paseo de los Olmos, 3, 3.º drcha. San Sebastián.
Teléfono 39 63 61.
661. Bernar Real de Asua, Pedro.
Aiboa, 24. Neguri-Guecho (Vizcaya).
Teléfono suprimido.
668. Rey Elvira, Alfredo.
Condado de Treviño, 15, 6.º C. Madrid-33.
Teléfono 202 58 00.
674. Rasilla Buhigas, Julio.
Muelle del Este, s/n. La Coruña.
Teléfono 23 91 42.
697. Cervero Moreno, Francisco.
Teléfono 245 71 00. Ext. 2917.
Compañía Internacional de Dragados, S. A.
702. Navarro Quiles, Hipólito.
Jardiel Poncela, 14, 3.º. Madrid.
706. Serra Bisbal, Bartolomé.
Teléfono 202 59 86.
723. Sanz Pérez, Mariano.
Avenida del Generalísimo, 27. El Ferrol.
Teléfono 31 39 89.
724. Pineda González, Eduardo.
Seseña, 93, 4.º, D. Madrid-24.

- Teléfono suprimido.
Ingemar.
727. Taviel de Andrade y Granell, Luis.
Caleruega, 14, 2.º, A. Madrid-33.
743. Casado Fernández, Miguel.
Teléfono 27 28 97.
750. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz-Enrique.
Ingeniero A. Comerma, 39, 5.º, F. El Ferrol.
Teléfono 31 25 58.
755. Ducal Vidal, Luis María.
Domicilio. Suprimido.
Contenemar, S. A. Las Palmas.
757. Ortiz Caballero, Francisco.
Arroyo de Fontarrón, 39, 14 B. Madrid-30.
759. Pérez Cuadrapani, Jesús.
Magefesa.
761. Gálvez Gómez, Cándido Emilio.
San Salvador, 30, 3.º izquierda. El Ferrol.
762. Sosa Marcelo, Pedro.
Alameda de San Antón, 39, 10.º. Cartagena.
Teléfono 51 28 12.
780. Santos Rodríguez, Luis.
Amesti, 23, 5.º I. Algorta (Vizcaya).
Ibero, S. A. Bilbao.
795. Martínez Gilgado, Santiago.
Ingeniero A. Comerma, 39, 4.º F. El Ferrol.
Teléfono 31 04 58.
799. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.
Instituto Nacional de la Pesca (I. N. P.).
La Habana (Cuba).
810. Manzanares Corto, Ernesto.
Antonio Arias, 9, 3.º, A. Madrid-9.
Teléfono 273 47 03.
811. Peña Fuentes, Francisco Javier de la.
Premio Real. Edif. Las Brisas, 18, 3.º I. Gijón.
Sdad. Metalúrgica Duro-Felguera.
813. Ruiz-Morote Trueba, Francisco.
Antonio Rodríguez Villa, 3, bajo A 1. Madrid-2.
Teléfono 262 06 000.
Hispano Radio Marítima, S. A.
820. Rebollo Fernández, Carlos.
Espartero, 40, 7.º Bilbao.
Teléfono 24 43 70.
823. Sáez Parga, Francisco Javier.
Dr. Fleming. Edif. "Altamira", 2.º portal, 7.º, G. El Ferrol.
824. Garijo González, César.
Avda. de la Raza. Edif. "Elcano". Puerta E, 2.º Sevilla.
829. Huidobro Salas, José Ignacio.
C'Donell, 29, 2.º Madrid-9.
Teléfono 225 03 45.
Ateinsa. Aplicaciones Técnicas Industriales
832. Promoción 1966.
Cascales Angosto, Salvador.
Padilla, 21, 3.º C. Madrid-6.
Teléfono 275 78 11.
Auxiesa.
840. Oña Compán, Manuel de.
Acacias, 17, 3.º, B. Cádiz.
844. Baeza Aguado, Augusto Víctor.
Arechondo, 10, 3.º, I. Algorta (Vizcaya).
Teléfono suprimido.
Sener.
864. Tejeda Lozano, Juan.
Venezuela, 54, 1.º. El Ferrol.
882. Tallada Casas, Manuel.
Avda. de la Albufera, 25. Madrid-18.
Teléfono 477 08 25.
Empresa Nacional Bazán.
888. Espinosa de los Monteros Banegas, Hernando.
28 C. Rue Henri Simon. 78000 Versailles (Francia).
890. Arnaldos Martínez, Manuel.
Dr. Carreño, 8, 7.º, A. Salinas (Asturias).
Teléfono 537.
Astilleros Ojeda y Aniceto, S. A.
891. Vilarroig Marti, Vicente José.
Trullols, 4, 3.º. Castellón de la Plana.
Empresa: Suprimida.
902. Millán Campos, José Manuel.
Paseo Marítimo, 8, 10.º, E. Cádiz.
908. Hernández Riesco, Germán.
Parque de Lisboa. José Antonio, 1. Escalera izqda., 7.º, A. Alcorcón. Madrid.
- 6.004. Lecuona Muñoz, Enrique.
Muralla Uría, 8. Fuenterrabía (Guipúzcoa).
- 6.011. Sánchez Ballesteros, Francisco.
Gaztambide, 63, 5.º, B. Madrid-15.
- 6.016. Alonso Thous, Francisco.
Avda. del Triunfo, 38. Las Arenas (Vizcaya).
Teléfono: suprimido.
- 6.020. Núm. anulado, pasa a 940.
- 6.028. Topham Reguera, Ricardo, J.
Plaza de Pío XII, 1, 4.º San Sebastián.
- 6.030. Núm. anulado, pasa a 933.
- 6.034. Núm. anulado, pasa a 925.
- 6.035. Núm. anulado, pasa a 928.
- 6.039. Núm. anulado, pasa a 941.

2. Adiciones.

913. Promoción 1970.
Blanque Avilés, Francisco Javier.
Fecha de N. 09-02-44.
María Soledad Bonilla Vayá.
Paseo de la Habana, 134, b, 4.º E. Madrid.
Teléfono 457 42 93.
Empresa Nacional Bazán.

914. Promoción 1971.
Sáez Elegido, Juan Andrés.
Fecha de N. 20-02-47.
Teresa Alonso Gutiérrez.
Apartado 17. Nava del Rey (Valladolid).
Hijos de J. Barreras.
915. Promoción 1970.
Boeta García, Rafael F.
Fecha de N. 02-05-47.
María José Pardo Carrión.
Villa de Paradas, 3, 8.º, H. Cádiz.
Astilleros Españoles, S. A.
916. Promoción 1972.
Meseguer Zapata, José Luis.
Fecha de N. 17-03-45.
María Pilar Mayoral de Lozoya.
Plaza Jiménez de la Espada, 6, 3.º, A.
Cartagena.
Ideco. Arsenal Militar.
917. Promoción 1971.
Cordovilla Carrero, Angel José.
Fecha de N. 23-03-47.
María del Carmen González Alvaro.
San Basilio, 3, 2.º, A. Cartagena.
Empresa Nacional Bazán.
918. Promoción 1970.
Díaz Sánchez-Pacheco, Luis Antonio.
Fecha de N. 16-05-47.
Estela Caicoya Cores.
Neptuno, 7, 7.º, B. Cádiz.
Teléfono 23 43 90.
Astilleros Españoles, S. A.
919. Promoción 1970.
Azqueta Churruca, José.
Fecha de N. 25-10-46.
Telleche, 3, 4.º. Algorta (Vizcaya).
Teléfono 69 09 16.
Astilleros Españoles, S. A.
920. Promoción 1970.
Torre Torres, Antonio de la.
Fecha de N. 02-04-41.
María del Carmen Munilla Risueño.
Apartamento Vidal, 1. San Martín-Cabañas
(La Coruña).
Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.
921. Promoción 1973.
Alvarez Bouza, Agustín.
Fecha de N. 29-05-38.
María Luisa Blanco Allegues.
Plaza de España, 12-13, 3.º, A. El Ferrol.
Teléfono 35 39 15.
922. Promoción 1970.
Pascual Jiménez, Eugenio.
Fecha de N. 19-04-43.
Lourdes Herrero.
Telleche, 5, 7.º. Algorta (Vizcaya).
Teléfono 69 28 14.
Itasa.
923. Promoción 1972.
Navarro Acacio, José.
Fecha de N. 10-05-49.
Avda. Ramiro de Maeztu, s/n. Colegio Ma-
yor Alfonso el Sabio. Madrid-3.
Teléfono 234 80 05.
Dirección de Const. Navales Militares.
924. Promoción 1971.
Villamandos Rubiera, Severino.
Fecha de N. 21-12-38.
Telleche, 3, 6.º. Algorta (Vizcaya).
Teléfono 69 68 79.
Indupesca, S. A.
925. Promoción 1973.
González Tirado, Rafael.
Fecha de N. 20-01-39.
María del Rosario García Vázquez.
Real, 40, 1.º. San Fernando (Cádiz).
Marina de Guerra.
926. Promoción 1967.
García Navarro, Pedro.
Fecha de N. 13-03-43.
María de los Angeles Luaces Ferreiro.
Plaza de España, 35, 4.º, A. El Ferrol.
Teléfono 35 76 44.
Empresa Nacional Bazán.
927. Promoción 1951.
Von Turkovich, Branimir Francis.
Fecha de N. 23-12-24.
María E. Von Turkovich.
M. T. View RD, 6. Jericho VT, 05465.
(U. S. A.).
Tf. 802) 899 39 39.
The University of Vermont.
928. Promoción 1973.
Fernández Pampillón, Jaime.
Fecha de N. 16-03-39.
Ana María Cesteros Fernández.
Eladio López Vilches, 15, B7, 2.º. Madrid.
Ideco.
929. Promoción 1971.
Echeverría Izaguirre, Javier.
Fecha de N. 26-08-44.
Ana María Andrés Rueda.
Gabriel Matute, 8, 12.º. Cádiz.
Astilleros Españoles, S. A.
930. Promoción 1971.
Aldama Fernandez, Angel Blas.
Fecha de N. 08-07-45.
Amaniel, 2. Madrid.
Teléfono 221 29 90.
Dirección Gral. de Ind. Sideromet. y Na-
vales.
931. Promoción 1970.
Jalvo Díaz, Miguel Angel.
Fecha de N. 26-01-46.
Gloria Ortega Cañas.
Avda. de López Pinto, 84, 3.º, B. Cádiz.
Astilleros Españoles, S. A.
932. Promoción 1973.
Blanco Toledano, Juan Luis.

- Fecha de N. 10-04-43.
María del Carmen Alcoba Gómez.
Plaza Profesor Martínez del Cerro, 3, 9.º, A
Cádiz. Teléf. 223289.
Astilleros Españoles, S. A.
933. Promoción 1970.
Morales Sánchez, Pedro.
Fecha de N. 04-04-45.
María Luisa Soler Cantos.
Juan Fernández, 63, 5.º, D. Cartagena.
Empresa Nacional Bazán.
934. Promoción 1969.
Díaz del Río Jáudenes, Ramón.
Fecha de N. 11-12-40.
Beatriz Barreras Morán.
Velázquez Moreno, 3, 5.º, drcha. Vigo.
Teléfono 22 69 43.
S. A. Pesquera Industrial Gallega.
935. Promoción 1925.
Ochoa y Rivas, Alberto María de.
Fecha de N. 05-10-99.
María Clotilde Vázquez y de Cal.
Irati, 10, 2.º. Madrid-2.
Teléfono 259 09 75.
936. Promoción 1970.
García Monar, Alberto Carlos.
Fecha de N. 11-04-45.
María Luisa Rodríguez Altónaga.
Casimiro Sáiz, 8, 1.º izquierda. Santander.
Teléfono 27 68 20.
Ast. de Santander, S. A.
937. Promoción 1967.
Marcos Salazar, Saturio.
Fecha de N. 09-06-35.
Camelia Gutiérrez Fajardo.
Glorieta Pérez Cidón, 3, 2.º F. Madrid.
Teléfono 754 27 38.
Flag, S. A.
938. Promoción 1970.
Sánchez Esteban, José.
Fecha de N. 01-02-46.
Maríasun Díez Cotera.
Arahal, 27. Alcalá de Guadaira (Sevilla).
Teléfono 70 05 66.
939. Promoción 1969.
Paris Solas, Carlos.
Fecha de N. 20-01-44.
Elisa María Garcés González.
Plaza de España, 5 y 6, 3.º izquierda. El Ferrol.
Dragados y Construcciones, S. A.
940. Promoción 1970.
Cabrera Méndez, Germán.
Fecha de N. 30-05-46.
María Paloma López Acha.
Avda. Rufo Renduelas, 25, 7.º L. Gijón.
S. A. Juliana Constructora Gijonesa.
941. Promoción 1973.
Romero Azanar, Francisco Javier.
Fecha de N. 30-10-38.
- M.ª Dolores Pérez Vázquez.
Edificio Altamira, 3.º D. El Ferrol.
Teléfono 35 42 09.
Ideco-Arsenal Militar.
942. Promoción 1971.
Caso Gómez, Federico.
Fecha de N. 29-04-47.
Gemma Barbano García.
Castillo de Olite, 34, 7.º B. Cartagena.
Teléfono 50 20 36.
Empresa Nacional Bazán.
943. Promoción 1969.
Gil-Casares Armada, Santiago.
Fecha de N. 03-02-44.
Catherine Marlier Robaut.
Velayos, 4, 4.º D. Madrid-35.
Teléfono 216 86 96.
Antec, S. A.
944. Promoción 1968.
Azofra Márquez, Angel.
Fecha de N. 20-12-38.
Lucía de la Cuesta Gutiérrez.
Conde Valle Suchil, 8, 6.º Madrid.
Teléfono 448 48 35.
H. Inal.
945. Promoción 1971.
Gutiérrez Arroba, Manuel.
Fecha de N. 08-04-46.
Avda. de Cayetano del Toro, 29, 8.º E.
Cádiz.
Teléfono 23 30 74.
Lloyd's Register of Shipping.
946. Promoción 1971.
López Almenar, Ignacio.
Fecha de N. 26-09-44.
Eloína Sancho-Miñana Sánchez.
Ciudad Universitaria, 10, 2.º Valencia-10.
Yarco, S. A.
- 6.041. Promoción 1973.
Armada Vadillo, Luis Alejandro.
Fecha de N. 19-08-47.
Alameda de San Antón, 27, centro, 2.º.
Cartagena.
Teléfono 51 19 07.
Empresa Nacional Bazán.
- 6.042. Promoción 1972.
Alonso Ucha, Roberto.
Fecha de N. 05-07-47.
Canceleiro, 52, 1.º. Vigo.
Teléfono 23 68 52.
La Maquinista Terrestre y Marítima.
Barcelona.
- 6.043. Promoción 1972.
Pieltain Alvarez-Arenas, Manuel.
Fecha de N. 01-09-47.
María del Mar Moret Jaraiz.
General Aranda, 200, 2.º. El Ferrol.
Teléfono 35 32 59.
Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.

- 6.044. Promoción 1971.
Pons Coveñas, Antonio.
Fecha de N. 10-01-42.
Ramos Carrión, 13. Madrid-2.
Teléfono 416 26 70.
Empresa Nacional Bazán.
- 6.045. Promoción 1971.
Maiques Linares, Julio.
Fecha de N. 14-02-46.
Concepción Pena Rodríguez.
Aparisi y Guijarro, 4. Valencia.
Teléfono 31 97 43.
Unión Naval de Levante, S. A.
- 6.046. Promoción 1972.
Fernández Pascual, José Luis.
Fecha de N. 05-06-45.
Rosa María Alcántara García.
Ávda. Cayetano del Toro, 42, 12.º, B.
Cádiz.
Teléfono 27 24 31.
Astilleros Españoles, S. A. Fact. de Cádiz.
- 6.047. Promoción 1971.
Lamet Moreno, Miguel Angel.
Fecha de N. 17-12-43.
María de los Angeles Gil-Ozarte Pérez.
Generalísimo, 51, 6.º, C. Madrid.
Teléf. 2796443.
Comisariado Español Marítimo.
- 6.048. Promoción 1974.
Rubio García, Luis.
Fecha de N. 06-03-48.
Ana María Cat Fernández.
Virgen del Tejar, 17, 4.º B. Madrid.
Teléfono 207 61 00.
- 6.049. Promoción 1973.
Manaute Raposo, José Miguel.
Fecha de N. 11-02-50.
María Carmen Coriat Cid.
Gral. Rodrigo, 3, 1.º C. Madrid-3.
- 6.050. Promoción 1972.
Martinalbo Serrano, Juan José.
Fecha de N. 03-05-46.
Isabel Flores Cuenca.
Hilarión Eslava, 9, 4.º Madrid-15.
Teléfono 244 57 81.
Indein. Ingeniería y Desarrollo Industrial.

gráficos) y esquemas en electrotecnia. Centrales generadores, subestaciones, líneas de transporte y distribución.

UNE 20-004-73. Parte XI. Símbolos (literales y gráficos) y esquemas en electrotecnia. Símbolos para antenas y estaciones radioeléctricas.

UNE 20-004-73. Parte XIII. Símbolos (literales y gráficos) y esquemas en electrotecnia. Diagramas de espectros de frecuencias.

UNE 20-511-73. Parte II. Perturbaciones radioeléctricas producidas por receptores de radiodifusión y TV: aparato de medida para frecuencias comprendidas entre 0,15 y 1.000 MHz.

UNE 20-511-73. Parte III. Perturbaciones producidas por receptores de radiodifusión y TV: medida de tensiones perturbadoras en el margen de 0,15 a 30 MHz.

UNE 20-514-73. Reglas de seguridad para los aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uso general análogo conectados a una red de energía. Partes conectadas directamente a la red.

UNE 20-514-73. Parte XI. Reglas de seguridad para los aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uso general análogo conectados a una red de energía. Dispositivos de conexión.

UNE 20-514-73. Parte XII. Reglas de seguridad para los aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uso general análogo conectados a una red de energía. Cables flexibles exteriores.

UNE 20-526-73. Embalaje de componentes electrónicos en bandas continuas.

UNE 21-302-73. Parte VII. Vocabulario electro-técnico. Cuadros y aparatos de acoplamiento y regulación.

UNE 21-302-73. Parte VIII. Vocabulario electro-técnico. Relés de protección.

UNE 21-302-73. Parte XII. Vocabulario electro-técnico. Señalización y aparatos de seguridad para vías férreas.

UNE 21-302-73. Parte XIII. Vocabulario electro-técnico. Aplicaciones electromecánicas.

UNE 25-221-74. Lista selectiva de pasadores acanalados.

UNE 53-242-73. Materiales plásticos. Revestimientos de materiales plásticos para suelos. Determinación de la curvatura debida a la humedad.

UNE 53-536-74. Elastómeros. Determinación de las características de deformación por compresión de los elastómeros.

UNE 26-241-73. Parte I. Terminales planos de conexión. Elemento hembra.

UNE 26-241-73. Parte II. Terminales planos de conexión. Elemento macho.

UNE 26-241-73. Parte III. Terminales planos de conexión. Elemento hembra con retén.

UNE 27-070-73. Mordazas para cables de acero (perrillos).

PUBLICACIONES

NORMAS UNE

El Instituto Nacional de Racionalización y Normalización acaba de editar las siguientes normas UNE, las cuales se hallan a la venta en su domicilio social, Serrano, 150, Madrid-6.

UNE 7-260-73. Ensayo de tracción para alambres de metales ligeros y sus aleaciones.

UNE 20-004-73. Parte VI. Símbolos (literales y

UNE 36-093-73. Chapa y bobina laminada en caliente para embutición y plegado en frío (espesores de 3 a 10 mm.).

UNE 37-552-73. Recubrimientos electrolíticos de cinc y cadmio sobre base férrea.

UNE 37-553-73. Recubrimientos electrolíticos de cinc y cadmio sobre tornillería con rosca métrica de perfil triangular ISO.

PROPUESTA DE NORMAS

Las normas que se publican a continuación han sido redactadas por la Asociación de Investigación de la Construcción Naval y revisadas y adoptadas como propuestas UNE por la C. T. T. 27 del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

Con su publicación estas normas quedan sometidas a información pública por un período de tres meses. Durante dicho plazo cuantas observaciones, enmiendas o mejoras se estimen oportunas pueden ser comunicadas a la citada Asociación de Investigación, sita en la Escuela de Ingenieros Navales, Ciudad Universitaria (Madrid-3), para que, trasladadas a la Comisión 27, puedan ser corregidas antes de ser propuestas definitivamente como Normas oficiales del citado Instituto.

Las propuestas de normas que aparecen en el presente número son las siguientes:

UNE 27-689-73. Válvulas de descarga al costado con maniobra. Entrada V y Descarga H.

UNE 27-690-73. Obturadores. Para válvulas de descarga con maniobra.

UNE 27-691-73. Tapa. Para válvulas de descarga con maniobra.

UNE 27-692-73. Vástagos. Para válvulas de descarga con maniobra.

UNE 27-693-73. Collares roscados. Para válvulas de descarga con maniobra.

UNE 27-694-73. Manguitos de accionamiento. Para válvulas de descarga con maniobra.

UNE 27-695-73. Soportes. Para válvulas de descarga con maniobra.

SINAVAL - 1974

Como ya se ha comentado en otros lugares de este número, durante los días 22 de junio a 1 de julio pasados se celebró la edición anual de la Feria Internacional de Bilbao. Este año presentaba la novedad de introducir dentro de su conjunto un Sector Internacional de la Industria Naval, Portuaria, Marítima y Náutica que, en abreviatura, se denominó SINAVAL 74. Decimos que fue una novedad porque en la larga y brillante historia de la Feria de Bilbao, con su serie de ferias monográficas a lo largo del año, nunca se había resaltado ninguno de los aspectos del tráfico marítimo o de su conjunto como en el caso presente.

La realidad es que la iniciativa ha tenido un éxito rotundo, que seguramente ni los propios organizadores se esperaban. Es de suponer que si se insiste por este camino, en muy pocos años, dada la categoría mundial de nuestra industria naval, la solera de la ciudad en el ámbito marítimo y la capacidad organizativa de sus dirigentes puede llegar a convertirse este Sector en una de las grandes ferias mundiales que sea obligado visitar para todos aquellos que tengan algo que ver con los barcos.

Para esta Revista, Órgano de la Asociación de Ingenieros Navales, ha tenido un significado especial por haberse celebrado en esos días en Bilbao las X Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval con un éxito extraordinario que, en parte, hemos de agradecer a SINAVAL 74 en las personas de don Gonzalo de Arana, Vicepresidente Ejecutivo; don Jesús Urizar, Director General, y don Alejandro Alonso, Secretario General.

Pasando a dar una idea general de la Exposición podemos decir que se dedicaron a SINAVAL 74 los pabellones A, B y D e incluso algunas zonas al aire libre. Por firmas expositoras se llegó a reunir cerca de cien, que a su vez representaban, por lo menos, productos o equipos de más de doscientos fabricantes.

Una separata, de 38 páginas, del Catálogo Oficial recogía todas las características de la Exposición con una ordenación perfecta tanto de expositores como de productos. Entre éstos la gama era muy amplia y se podía contemplar, en relación con los buques propiamente dichos, desde motores propulsores hasta corredoras, pasando por maquinaria eléctrica, automatismos, cables, válvulas, equipos electrónicos, hélices, intercambiadores, mobiliario, maquinaria auxiliar, valvulería, reductores, etc.

También el Sector Servicios tuvo importante representación a través de Navieras, Armadores, Consignatarios, Sociedades de Ingeniería, Juntas de Puertos, Revistas Técnicas, etc.

Finalmente, no dejaremos de mencionar la importante muestra de embarcaciones deportivas y de recreo, así como de bienes de equipo para astilleros y puertos.

Si algún pero tenemos que ponerle a este SINAVAL 74 es la escasa representación de nuestros constructores navales individualmente, si bien su Asociación —CONSTRUNAVES— figuraba entre los expositores. A continuación damos una muestra de lo que allí se vio a través de unas cuantas firmas expositoras.

ASCARGO, S. A.

BILBAO. Gran Vía, 89. Teléfonos 41 47 00 - 42 26 82

Cierres metálicos de escotillas con patentes propias, sistemas BALANLIFT, FOLDING, CONDECK, etc. Cubiertas móviles. Cardecks HOMNIHOLD. Rampas. Puertas estructurales. Ascensores.

Representando a:

**The Welin Davit & Engineering Co. Ltd. de U. K.
y Aktiebolaget Welin (Suecia)**

Equipos de manejo de carga y pescantes de botes salvavidas, escalas reales y escalas de Prácticos.

**ASOCIACION DE CONSTRUCTORES NAVALES
ESPAÑOLES. CONSTRUNAVES**

MADRID-20. Orense, 11.

Esta organización es la asociación profesional que agrupa a las industrias dedicadas a la construcción de buques y artefactos con casco de acero de más de 100 TRB. Promociona la exportación de buques en su sentido más amplio, desde la difusión del potencial de sus asociados hasta la eventual negociación de determinadas modalidades de operaciones. Constituye el cauce natural de diálogo entre los astilleros y la Administración del Estado.

BLUG IBERICA, S. A.

AZPEITIA (Guipúzcoa). Juan XXIII, s/n.
Teléfono 81 21 48-49. Telex 36259-E.

Pulpos electrohidráulicos. Desde 0,30 hasta 5 m³.
Cucharas electrohidráulicas. Desde 0,25 hasta 17 m³.
Pinzas electrohidráulicas para desmoldeo de tochos, manipulación de troncos tropicales, lingoteras, etc.
Asesoramos sobre el equipamiento de las grúas para su empleo con estos elementos.

**CIA. AUXILIAR DE COMERCIO Y NAVEGACION, S. A.
«AUCONA»**

MADRID-14. Alcalá, 63.

Representando a N/S KONGSBERG VAPENFABRIKK.
Grupos de emergencia y reserva accionados por turbinas de gas, sistema Turb-Inert de gas inerte, sistemas de bombeo.

DAMPER IBERICA, S. A.

GAVA (Barcelona). Riera de las Parets, s/n.
Teléfono 362 09 00.

- Acoplamiento flexibles «Holset».
- Amortiguadores de vibraciones torsionales «Holset».
- Turbocompresores de sobrealimentación «Holset».

ECHAURI, S. A.

VITORIA. Carretera de Gamarra, 44. Apartado 66.

Válvulas de compuerta, asiento y seguridad en acero, hierro y bronce para todos los servicios.

GESTRA ESPAÑOLA, S. A.

MADRID-2. Luis Cabrera, 86-88. Teléfono 416 73 11.

Purgadores de condensados de todos los tipos para condensados de vapor y de aire comprimido, caudales grandes y pequeños, presiones hasta PN 500. Marca GESTRA-KSB.

Válvulas de retención GESTRA Disco RK, de dimensiones reducidas, pequeño peso, para montaje entre bridas

(tipo Sandwich o Disco), en diferentes materiales, PN 6-40, DN 15-100.

Válvulas para la purga discontinua y rápida y continua de calderas y otros recipientes. Purga de sales y lodos. Válvulas de cierre rápido.

Mirillas-Vaposcopios para el control de purgadores.

Filtros para vapor y condensado.

Reductor de presión para vapor.

Válvulas para economizar agua de refrigeración.

Controles de niveles por medio de electrodos y amplificadores.

Control de turbiedad y de aceite.

Válvulas para la regulación del consumo en circuitos con termofluidos y agua sobrecalentada.

Válvulas para la mezcla de vapor y agua fría.

Válvulas para el acondicionamiento de aire comprimido, marca Orlof.

Válvulas para gases licuados.

**GUTIERREZ ASCUNCE CORPORATION, S. A.
(GUASCOR, S. A.)**

BILBAO-11. Gran Vía, 61, 1.º izda.

Presenta diversos modelos de motores BAUDOUIN-INTER-DIESEL, fabricados bajo licencia por INTERNACIONAL DIESEL, S. A. (INTERDIESEL), fábrica de Zumaya, modelos DNP12 MJ, de 860 CV; DNP12 SR, de 600 CV; DNP8 M de 287 CV, todos ellos propulsores. También grupo auxiliares de a bordo DNP12 con alternador INDAR, de 300 KVA.

En la gama de potencias inferiores presenta los modelos más importantes de los motores marinos PEGASO-INTERDIESEL, fabricados por INTERDIESEL, propulsores y auxiliares de a bordo en potencias comprendidas entre 195 y 24 CV.

INDAME, S. A.

BILBAO-11. Gran Vía, 89, 8.º

Representando a:

Aro Corporation A. G.

Equipos de pintado por sistemas convencional y «Airless», bombas lubricadoras y de trasiego de aceites y fluidos viscosos.

Butterworth System Inc.

Máquinas portátiles y equipos fijos para limpieza de tanques. Mangueras y accesorios.

Clementina A. G.

Equipos y accesorios para chorro de arena.

Diesel Krome Engineering.

Recuperación de cabezas de pistón y de envoltentes de turbosoplantes.

Doncaster Moorside Ltd.

Tuercas «Pilgrim» para acoplamiento y extracción de hélices al eje de cola y sujeción de la mecha del timón. Pernos hidráulicos «Morgrip» para unión de líneas de ejes. Bombas hidráulicas «Pressure Pack» para utilización en equipos marinos.

Lockwood, Torday & Carlisle (L. T. C.).

Productos y servicios para motores marinos. Recuperación y cambio de pistones. Protección antitérmica de cabezas de pistón. Cromado de ranuras. Aros de pistón. Recuperación de culatas. Recuperación de tubos telescópicos y repuestos.

Marine Moisture Control Inc.

Tapas C-L de registros para limpieza de tanques. Cabresantes para extracción de sedimentos. Sondas de punto

sónico y de superficies de contacto. Controles de nivel de líquidos. Alarma sónica de sentinas y de alto y bajo nivel. Clarificadores de aceite. Indicadores de calado, temperatura, etc.

Nautechnik A/S

Taponés de imbornales.

Philadelphia Resins Co.

Resinas epoxy para taqueado de motores principales, auxiliares y maquinaria de cubierta. Productos antideslizantes y para recubrimientos de ejes de cola. Cables «GLASTRAN».

S. E. R. E. P.

Separadores de agua/aceite-petróleo para aplicaciones navales e industriales.

Stone Manganese Marine Ltd.

Hélices de paso fijo y controlable. Ejes de cola. Mecanismos hidráulicos para elevación de lumbreras. Puertas estancas hidráulicas. Eyectores de aguas sucias. Impulsores de proa.

MARTIN AZCUE ZALDUA

SAN SEBASTIAN. Avda. de Sancho el Sobio, 29.

Acoplamientos metálicos TURBOFLEX para altas y bajas velocidades en propulsión de barcos y servicios auxiliares. Embragues y frenos neumáticos WICHITA para tomas de fuerza y otros servicios auxiliares.

Correas trapezoidales TEXROPE.

MOTORES Y MAQUINARIA DE IMPORTACION A. NAVARRO, S. L.

BILBAO-14. Avda. del Ejército, 3, 3.º

Teléfonos 35 83 82 - 35 83 03. Telex 32221 COINA E.

Representando a

Helix A/S.

Hélices de paso controlable, de proa y toberas.

G. Huhn A. B.

Cierres de bocina CIRCUMFLEX.

Bos/M. Benz

Grupos principales y emergencia.

A/S Bergens

Motores propulsores NORMO.

Phonico A/S.

Telefonía y megafonía, altavoces órdenes.

Cocinas y equipo, tren lavado y planchado (nacional). Ventiladores axiales para bodegas, máquinas y cámara de bombas (fabricación nacional).

Acoplamientos flexibles y pasamanos para tuberías.

PCP ELECTRONICA APLICADA, S. A.

MADRID. Goya, 39.

Presentando los siguientes equipos: Radar para el atraque de grandes petorleros, James Scott; Giroscópicas y pilotos automáticos, S. G. Brown; Correderas electromagnéticas, BEN; Equipos megafónicos y señales de niebla, Amplidan; Radioteléfonos Sailor; Radares OKI; Recepto-

res de navegación OMEGA TRACOR; Radiogoniómetros Taiyo y TSH de alta potencia Elektromekano.

SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S. A.

LAS ARENAS (Vizcaya). Avda. del Triunfo, 56.

La actividad de la División Naval de SENER se centra en la investigación, estudio y resolución de los problemas técnico-económico que se plantean en el campo del transporte marítimo y de la construcción naval. Especialmente realiza proyectos de buques de todo tipo.

TECNAVAL, S. A. Oficina Técnica de Estudios Navales

BILBAO. Plaza del Sagrado Corazón, 5, 6.º Teléf. 41 11 00.

Telex 33790.

Proyectos de buques.

Estudios técnicos y económicos.

Ingeniería de instalaciones de buques.

Asesoramiento a armadores en la definición y supervisión de sus construcciones.

Servicios técnicos para el mantenimiento de flotas.

TALLERES COHINA A. NAVARRO, S. L.

RETUERTO - BARACALDO (Vizcaya). Barrio Careaga, s/n. Apartado 74 BARACALDO.

Teléf. 37 04 06 - 37 92 04 - 37 26 08. Telex 32221 COINA E.

Servomotores electro-hidráulicos HYDRAPILLOT de 0,5 a 600 toneladas, para gobierno de timón.

Maquinaria hidráulica pesca y cubierta NORWINCH:

— Molinetes monoanclas y monobloques, combinados o no con tambores de amarre.

— Estopores de cadena.

— Chigres de carga, ostas y amantillo, remolque y para buques Supply, de amarre con o sin tensión constante y de pesca (arrastre, cerco, pelágica, camareros y bajura).

— Cabrestante en todas potencias y chigre espía.

— Equipos control remoto.

Bombas de husillos helicoidales ALLWEILER para servicio en:

— Cámara de máquinas (aceite y combustible).

— Maquinaria y grúas de cubierta.

— Hélices de paso variable.

Grúas de cubierta AKERS para carga de 5 a 2 x 25 Tm. y para mangueras.

Pescantes de gravedad para botes salvavidas y grúas de 1 a 5 Tm., para manejo de víveres, etc. NOR DAVIT.

VOLVO CONCESIONARIOS, S. A.

MADRID-16. Avda. del Generalísimo, 20. Telex 23296.

BARCELONA. Urgel, 259.

Importadores y distribuidores en exclusiva para España de los motores Volvo Penta.

— Motores propulsores marinos.

— Motores auxiliares.

— Motores industriales.

BIBLIOGRAFIA.-Julio 1974

45. RESISTENCIA. SERIES SISTEMATICAS

061. **The effect of hull roughness on wavemaking resistance.**
A. M. Ferguson.
«Shipping World & Shipbuilder». Abril 1974.
062. **Skin friction and drag reduction.**
Alex Milne.
«Fairplay International». 13 junio 1974.
063. **Hydrodynamics aspects of drag reduction with additives.**
Paul S. Granville.
«Marine Technology». Julio 1973.
064. **Resistance of ships as sum of hat-graphs.**
Astrup N. C.
«International Shipbuilding Progress». Mayo 1973.
065. **Extended diagrams for determining the resistance and required power for single-screw ships.**
Keller, W. H. Aufm.
«International Shipbuilding Progress». Mayo 1973.
066. **Icebreaking model tests, systematic variation of bow lines and main dimensions of hull formes suitable for the great lakes.**
Johansson, BM.; Mäkinen, E.
«Marine Technology». Julio 1973.
067. **Calculation of the streamlines about a ship assuming a linearized free-surface boundary condition.**
Bruce H. Adee.
«Journal of Ship Research». Septiembre 1973.
068. **Experimental determination of the components of resistance of a small 0,80 C_B tanker model.**
N. Mathewson y P. N. Joubert.
«Journal of Ship Research». Septiembre 1973.
069. **Drag reduction of a submersible hull by electrolysis.**
Michael E. M. Gormick y Rameswar Bhattacharyya.
«Naval Engineers Journal». Abril 1973.
070. **Evaluation of lifting-surface programs for computing the pressure distribution on planar foils in steady motion.**
Thomas J. Langan y Henry T. Wang.
«Naval Ship Research and Development Center». Mayo 1973.
071. **Geometrical characteristics of noses and tails for parallel middle bodis.**
Paul S. Granville.
«Naval Ship Research and Development Center». Diciembre 1972.
072. **The effect of surface preparation and repainting procedures on the frictional resistance of old ship bottom plates as predicted from NSRDC friction plane model 4125.**
Engene E. West.
«Naval Ship Research and Development Center». Mayo 1973.
073. **Reduction of wave-breaking resistance by «MHI-BOW».**
Kaname Taniguchi, Kinya Tamura, Eiichi Baba.
«Japan Shipbuilding & Marine Engineering». Vol. 7, No. 1, 1973.
074. **A method for predicting the added resistance of fast cargo ships in head waves.**
V. Yinkine y V. Ferdinande.
«International Shipbuilding Progress». Junio 1974.
075. **Cross-bispectral analysis: application to ship resistance in waves.**
J. F. Dalzell.
«Journal of Ship Research», SNAME. Marzo 1974.
076. **Approximate method for estimation resistance and power of twin-screw merchant ship.**
A. Zborowski.
«International Shipbuilding Progress». Enero 1973.
077. **The added resistance of a moving ship in waves.**
Dr. V. K. Ankudinov.
«International Shipbuilding Progress». Diciembre, 1972.
078. **Prediction of destroyer added drag in head waves from Marno's theory.**
S. H. Brown, R. Wahab, H. Y. H. Yeh y L. Vassilopoulos.
«International Shipbuilding Progress», Diciembre 1972.
079. **Analysis of the resistance increase in waves of a fast cargo ship.**
Prof. Ir. J. Gerritsma and W. Benkelman.
«International Shipbuilding Progress». Septiembre 1972.
080. **An analysis of the series 60 results, regression analysis of the propulsion factors.**
A. Shaher Sabit Ph, D. B. Sc.
«International Shipbuilding Progress». Marzo, septiembre 1972.
081. **Regression analysis of the resistance results of the B. S. R. A. series.**
A. Shaher Sabit, Ph. D. B. Sc.
«International Shipbuilding Progress». Enero 1971.
082. **Resistance and propulsion of a high-speed single-screw cargo liner desing.**
Ir. J. J. Muntjewerf.
«International Shipbuilding Progress». Agosto 1971.
083. **Frictional resistance of flat plates in dilute polymer solutions.**
L. Landweber y M. Poreh.
«Journal of Ship Research», SNAME. Diciembre 1973.
084. **On the experimental determination of the resistance components of a submerged spheroid.**
Cesar Farell y Oktay Güven.
«Journal of Ship Research», SNAME. Junio 1973.
085. **On the wave resistance of a submerged spheroid.**
Cesar Farell.
«Journal of Ship Research», SNAME. Marzo 1973.
086. **A longitudinal-cut method for determining wavemaking resistance.**
O. D. Moran and L. Landweber.
«Journal of Ship Research», SNAME. marzo 1972.
087. **Effect of wake on wake resistance.**
Sander Calisal.
«Journal of Ship Research», SNAME. Junio 1972.
088. **The wave resistance of a thin ship with a rotacional wake.**
Robert F. Beck.
«Journal of Ship Research», SNAME. Septiembre 1971.
089. **A power prediction method and its application to small ships.**
G. Van Oortmerssen.
«International Shipbuilding Progress». Noviembre 1971.
090. **On the scale effect on thrust deduction.**
Dr. Gilbert Dyne.
RINA. Julio 1973.

Valvulas de descarga al costado con maniobra

Propuesta UNE 27689.73

Entrada vertical y descarga horizontal

Medidas en mm.

1.- Objeto.
Esta norma tiene por objeto fijar las características de las válvulas de descarga al costado con maniobra.

2.- Designación.
Designación de una válvula de descarga al costado de diámetro nominal DN80, en ejecución Ac con obturador tipo S.

Válvula de descarga Ac-S-80 UNE27689

3.- Medidas.

DN	d	Medidas de acoplamiento									
		d ₁	d ₂	d ₃	h	1	d ₄	n° tal	d ₅	d ₆	n° tal
65	185	100	220	164	230	145	4	18	180	8	18
80	200	125	250	188	255	160	4	18	210	8	18
100	220	150	285	223	295	180	8	18	240	8	22
125	250	175	315	256	325	210	8	18	270	8	22
150	285	200	340	285	352,5	240	8	22	295	8	22

Continúa

4.- Lista de piezas.

Diámetro Nominal DN	1 Cuerpo UNE 27681	2 Tapa UNE 27691	3 Tuerca UNE 17081	4 Esparrago UNE 17081	5 Frisa UNE 27687	6 Pasador UNE 17061	7 Pasador cónico UNE 17060		
65	65	65	4	M12	4	M12x30	65	12x100	5x28
80	80	80	4	M16	4	M16x35	80	12x120	5x32
100	100	100	6	M16	6	M16x35	100	16x150	6x32
125	125	125	6	M16	6	M16x40	125	16x170	6x35
150	150	150	6	M16	6	M16x40	150	16x200	6x35

Diámetro Nominal DN	8 Tapón UNE 19331	9 Frisa UNE 19333	10 Disco UNE 19334	11 Tornillo UNE	12 Obturador UNE 27690	13 Placa UNE 27683	14 Tornillo UNE	
65	R 3/4"	28x32x1,5	24	M6x18	65	65	4	M6x10
80	R 1"	34x39x1,5	30	M8x22	80	80	4	M6x12
100	R 1 1/4"	42x49x2	38	M10x30	100	100	4	M6x12
125	R 1 1/4"	42x49x2	38	M10x30	125	125	4	M6x12
150	R 1 1/2"	48x55x2	34	M10x35	150	150	6	M6x12

Diámetro Nominal DN	15 Frisa UNE 27684	16 Tornillo UNE 27685	17 Frisa UNE 27686	18 Placa UNE 19332	19 Tapón UNE 19332	20 Empaque- tadura UNE 19636	21 Prensa- estopas UNE 19649
65	65	2	M6x10	46	R 3/4"	3x3	12
80	80	3	M6x12	74	R 1	4x4	14
100	100	3	M6x12	86	R 1 1/4"	4x4	14
125	125	3	M6x12	90	R 1 1/4"	4,5x4,5	16
150	150	3	M6x12	124	R 1 1/2"	4,5x4,5	16

Diámetro Nominal DN	22 Prisionero UNE 17090	23 Collar UNE 27693	24 Tornillo UNE 27694	25 Tuerca UNE 27695	26 Vástago UNE 27692	27 Soporte UNE 27695	28 Manguito UNE 27694
65	M4x15	M30x2	M10x18	R 3/4"	18x122	77	80
80	M4x15	M33x2	M10x20	R 7/8"	20x146	96	92
100	M4x15	M33x2	M10x20	R 7/8"	20x146	96	92
125	M4x18	M36x3	M12x22	R 1"	22x162	102	110
150	M4x18	M36x3	M12x22	R 1"	22x184	116	120

*Solo para obturador tipo F.

5.- Materiales.

Las piezas n.º 3, 4, 7 y 22 son de acero; las n.º 6, 11, 14, 16, 21, 24 y 25 de Cu Zn 60 UNE 37103; la n.º 9 curo; y para las demás, el indicado en la norma correspondiente a cada una.

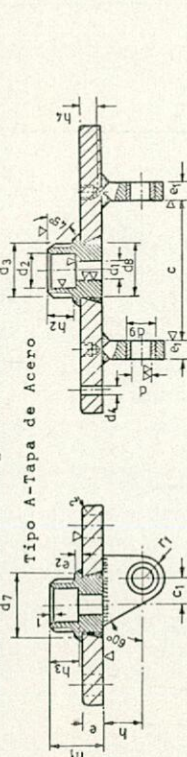
6.- Observaciones.

En la ejecución Ac el cuerpo es de acero y en la B de bronce. El tipo S corresponde al obturador simple y el F al obturador con junta. Las bridas de acoplamiento serán para PN 10 según UNE 27740.

Tapa	Propuesta
para valvulas de descarga con maniobra	UNE
	27.691.73

1.- Objeto.

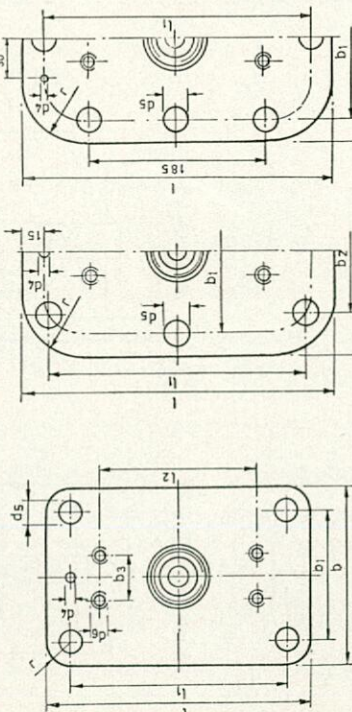
Esta norma tiene por objeto fijar las medidas de las tapas para las válvulas de descarga con maniobra. d.



Para DN 65 y 80

Para DN 100 y 125

Para DN 150



2.- Designación.

Designación de una tapa de tipo A para válvula de DN 65.

Tapa A 65 UNE 27691

3. - Medidas.

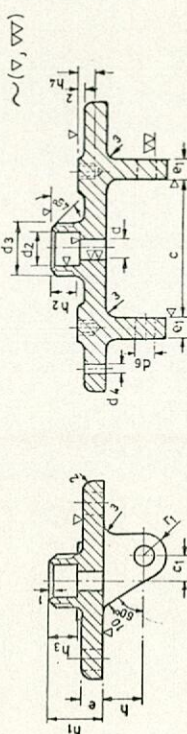
Designation Convinc.	b	b ₁	b ₂	b ₃	c	c ₁	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈
65	100	70	-	30	77	16	12	18	R3/4"	7	14	29	27	
80	110	80	-	30	92	18	14	22	R7/8"	7	18	M10	33	31
100	160	130	96	30	116	20	14	22	R7/8"	8	18	M10	33	31
125	170	140	104	34	141	24	16	25	R 1"			M12	36	34
150	180	145	-	34	146	25	16	25	R 1"			M12	36	34

[illegible]

Acero A42b UNE 36080. - Para los casquillos Cu Zn Sn 62-1

Continua

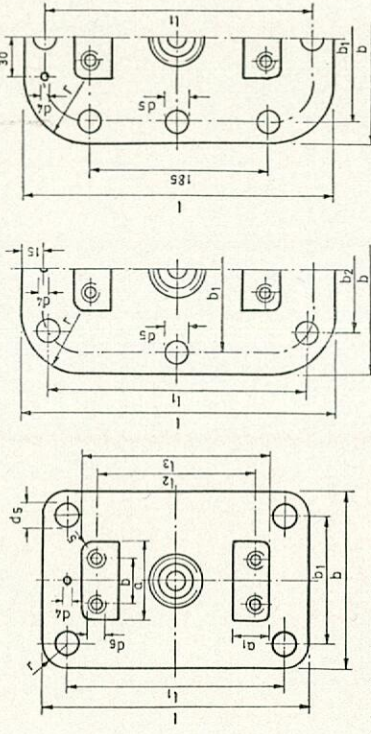
Tipo B - Tapa de Bronce



Para DN 65-80

Para DN 100-125

para DN 150



2.1. Designación.

Designación de una tapa tipo B para válvula de DN 65

Tapa B 65 UNE 27691

3.1. Medidas.

Design. Conve.	a	a ₁	b	b ₁	b ₂	b ₃	c	c ₁	d	d ₁ R ₁	d ₂ R ₁ I ₁	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆
65	50	22	100	70	-	30	77	16	12	12	18	R3/4"	7	14	M10
80	55	22	110	80	-	30	92	18	12	14	22	R7/8"	7	18	M10
100	55	22	160	130	96	30	116	20	16	14	22	R7/8"	8	18	M10
125	60	32	170	140	110	34	141	24	16	16	25	R1"	8	18	M12
150	60	32	180	145	-	34	165	25	16	16	25	R1"	8	18	M12

Design. Conve.	e	e ₁	h	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	l	l ₁	l ₂	l ₃	r	r ₁
65	14	11	21	30	13	15	12	160	138	95	115	15	15
80	16	14	25	35	15	19	12	255	175	110	130	15	15
100	16	16	27	35	15	19	12	200	195	110	130	44	18
125	18	16	31	40	15	21	14	255	215	128	155	46	18
150	18	16	41	40	15	21	14	255	250	128	155	50	18

4.1. Material.

F Cu Sn 10 UNE 37103

CDU 629.12

Una Norma Española

Collares roscados

para válvulas de descarga con maniobra

Propuesta

UNE

27 693-73

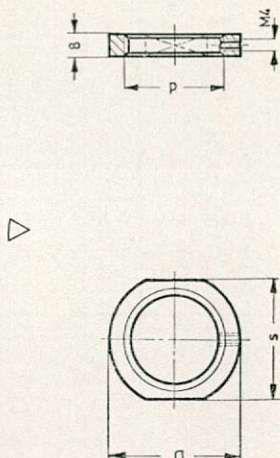
1. Objeto

Medidas en mm.

Objeto de esta norma son los collares roscados para válvulas de descarga con maniobra

2. Designación

Designación de un collar roscado para válvulas de descarga con maniobra, con $d = M\ 30 \times 2$



3. Medidas

Collar M-30×UNE 27 693

d	D	s
M 30×2	40	36
M 33×2	45	40
M 36×3	50	45

4. Materiales

Cu Zn Pb 60-1,5 UNE 37 103

CDU 269.12

Una Norma Española

Vástagos

para válvulas de descarga al costado con maniobra

Propuesta

UNE

27 692-73

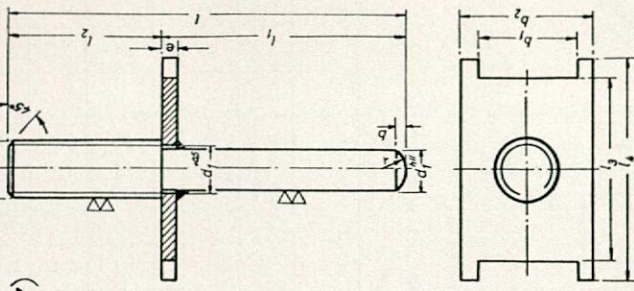
1. Objeto

Medidas en mm.

Esta norma tiene por objeto determinar las medidas y características de los vástagos para válvulas de descarga al costado con maniobra

2. Designación

Designación de un vástago para d=Trapecial 18×4 y l=122mm



3. Medidas

Vástago Trapecial 18×4×122 UNE 27692

VASTAGO										PLACA			
d	b	d1	l	l1	l2	r	b1	b2	e	l3	l4		
Trapecial 18×4-M.izq. 2	12	122	80	42	52	4	48	58					
Trapecial 20×4-M.izq. 25	14	146	96	50	12	46	58	5	58	68			
Trapecial 22×5-M.izq. 25	16	162	106	56	15	52	65	6	68	80			
Trapecial 22×5-M.izq. 25	16	184	118	66	15	52	65	6	68	80			

4. Materiales

Vástago- Cu Sn 2 UNE 37103

Placa- Acero A34-b UNE 36080

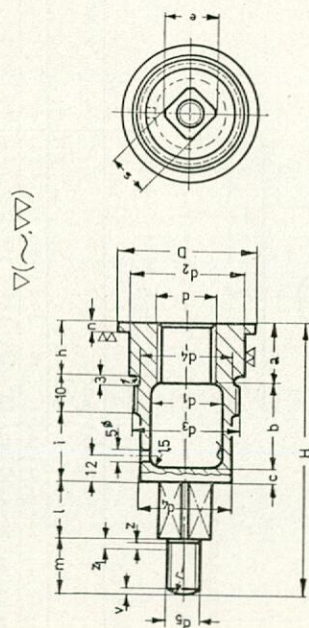
Nota) La designación debe completarse con la indicación de la calidad del material

Manguitos de accionamiento
para válvulas de descarga con maniobra

Propuesta
UNE
27 694.73

1. Objeto

Objeto de esta norma son los manguitos de accionamiento para válvulas de descarga con maniobra



2. Designación

Designación de un manguito de accionamiento para válvulas de descarga con maniobra con $H = 80$ mm.

Manguito 80 UNE 27 694

3. Medidas

H	a	b	c	D	d	d ₁	d ₂ h ₂	d ₃	d ₄
80	18	24	5	40	T 1.8 x 4	21	34	N 30 x 2	27
92	20	29	6	44	T 2.20 x 4	23	36	N 33 x 2	30
110	22	36	6	50	T 2.22 x 5	25	36	N 36 x 3	31
120		45	7						

[illegible]

4. Materiales

F+Cu Zn Pb 60-1 UNE 37 103

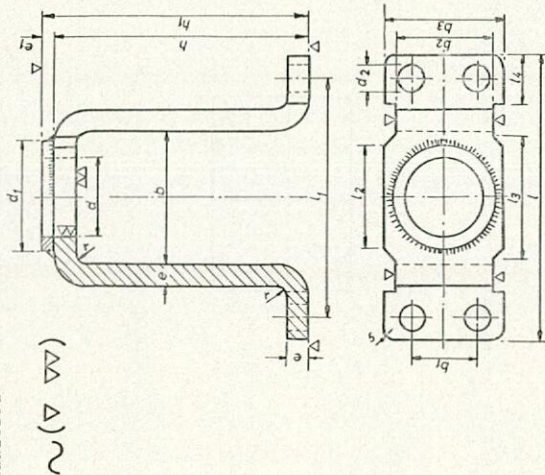
Soportes.

para válvulas de descarga al costado con maniobra

1. Obieto

Medidas en mm

1. Objeto
Esta norma tiene por objeto fijar las medidas y características de los soportes para el vástago de las válvulas de descarga al costado con manióbra



2. Designación

Designación de un soporte para $h=77$ mm

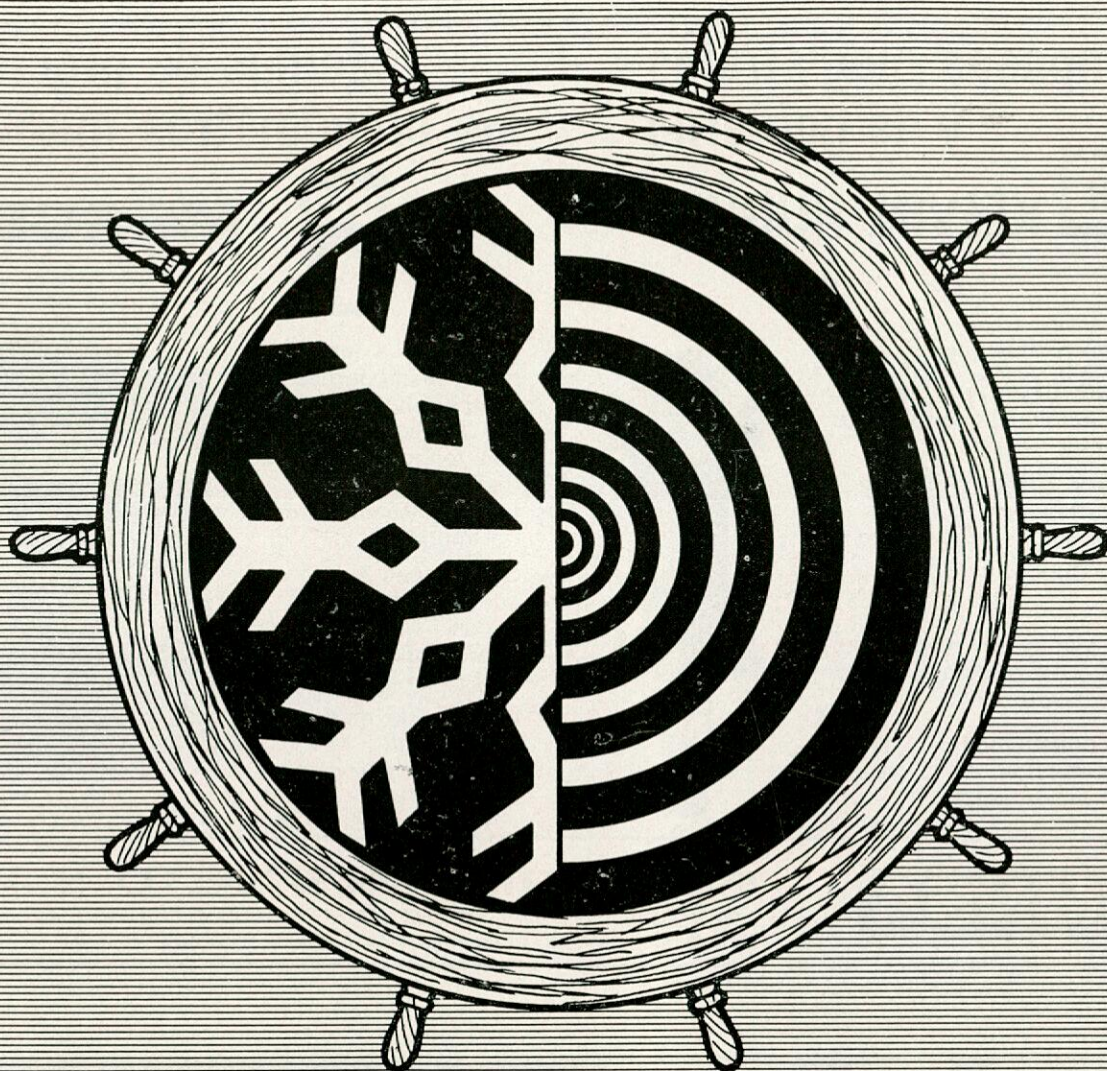
SopORTE 77 UNE 27695

3. Medidas

h	b	b_1	b_2	b_3	d d_{117}	d_1	d_2	o	e_1	h_1	l	l_1	l_2	l_3	l_4	r	
77	77	60	30	40	50	34	45	12	8	4	61	115	95	38	48	22	3
96	60	30	40	55	36	50	12	10	5	101	130	110	46	58	22	3	3
102	70	34	50	60	36	50	14	10	5	107	135	128	55	64	32	3	8
116	70	34	50	60	36	50	14	10	5	121	155	128	55	64	32	3	8

4. Material

Acero A37-b UNE 36080



**El aislamiento
térmico y acústico
en la
INDUSTRIA NAVAL
está resuelto...**

con productos de
FIBRAS MINERALES, S.A.

Jenner, 3 - Teléf. 410 31 00 (10 líneas) MADRID (4)

Delegaciones en:

BARCELONA	- Galileo, 303-305	- Teléf. 321 89 08
BILBAO	- Darío Regoyos, 1	- Teléf. 41 25 86
SEVILLA	- Plaza Nueva, 13	- Teléf. 22 05 36
OVIEDO	- Avda. Pío XII, 17	- Teléf. 23 53 99
ZARAGOZA	- Naturalista Rafael	
	Cisternas, 4	- Teléf. 60 47 76
VALENCIA	- Coso, 87	- Teléf. 29 36 42



¡¡ AISLAR !!... ES AHORRAR

compases magistrales y de gobierno



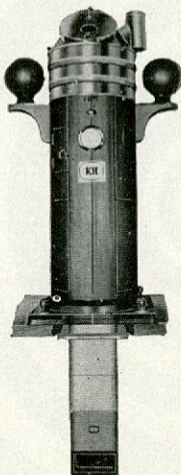
KELVIN HUGHES

Versiones disponibles:

- ☐ **Mark II**
Transmisor que permite
operar repetidores
- ☐ **Mark VIII**
De reflexión, con
periscopio telescópico
- ☐ **De Gobierno**
(puente y popa)

Todos son de tipo magnético,
de mortero líquido
y rosa Centrex

Gran confiabilidad
Gran precisión
Construcción sólida



además de precisos los cronómetros marinos



MERCER

... gracias a las
técnicas modernas
y experiencia de
sus fabricantes
son los instrumentos
más robustos y de
fácil mantenimiento
del mundo.

Se fabrican con
cuerda para 8 días
y con
cuerda para 2 días.

Esfera de 95 mm Ø,
estuche de madera
con cristal,
protegido por caja
almohadillada.



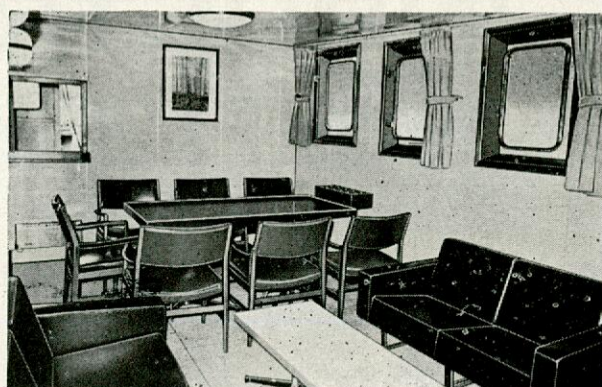
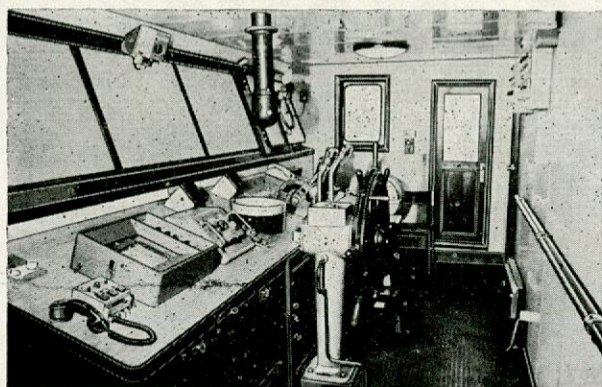
IMNSA

INDUSTRIAL MAS NIETO, S.A.

Trav c/Comercio, s/n. - T 366 00 50 - SANT FELIU DE LLOBREGAT (Barcelona)
Delegación: MADRID-8 - Quintana, 23 - Teléfono 248 78 73

ORAIN (DIVISION NAVAL)

SOMOS ESPECIALISTAS EN AMUEBLAR Y DECORAR TODO TIPO DE BUQUES



Estos son algunos aspectos de realizaciones de ORAIN a bordo de modernos buques recientemente en servicio.

ORAIN es un equipo especializado en el estudio de habilitación de todo tipo de instalaciones destinadas a la vida a bordo, en cualquier tipo de buque, y a su ejecución.

- Mobiliario.
- Mamparos y embonos.
- Techos.
- Aislamientos térmicos.
- Iluminación.
- Pisos.

Todo ello destinado a mantener el prestigio de la unidad que navega.



ORAIN

AVDA. SANCHO EL SABIO, 5
TELEFONO 451908
SAN SEBASTIAN

LOS PRIMEROS INSTALADORES DE PLANTAS FRIGORÍFICAS A BORDO

Podemos decirlo por:

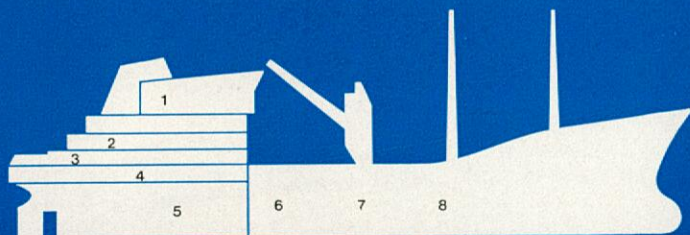
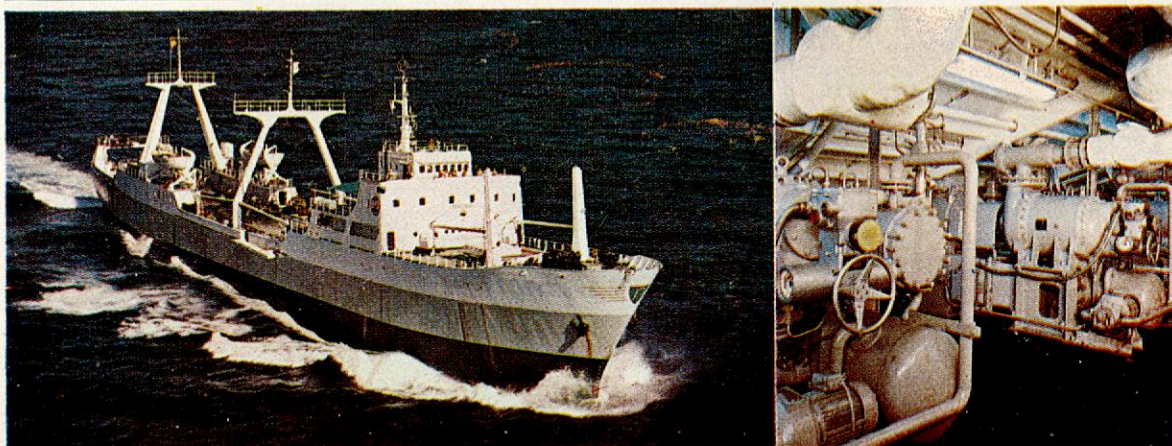
Capacidad realizadora. - Más de 400 instalaciones frigoríficas de diferentes tipos, a bordo de buques de todas las nacionalidades, acreditan nuestras realizaciones.

Potencial humano. - Nuestra Ingeniería propia y un equipo de hombres, altamente especializados, nos permite **proyectar, construir, instalar y atender**, plantas frigoríficas para congelación de pescado a bordo. Enfriamiento de bodegas y gambuzas de toda clase de buques. Aire Acondicionado a bordo. Etc.

Estudio, investigación. - Tratando siempre de hallar las soluciones más adecuadas, por ejemplo: solución para la maquinaria frigorífica, a base de compresores de tornillo, ocupando un mínimo espacio dentro de una cámara de motor principal en un buque pesquero.

Servicio. - Un Departamento de Asistencia Técnica y Repuestos, que extiende su servicio a todos los puertos del mundo.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS FORMAN LA IMAGEN DE UNA MARCA



- 1 - acondicionamiento de aire en locales de acomodación.
- 2 - acondicionamiento de aire en salones.
- 3 - Sistemas de ventilación en baja y alta velocidad.
- 4 - acondicionamiento de entrepuentes de trabajo.
- 5 - acondicionamiento de cabinas de control.
- 6 - climatización de bodegas para transporte de productos perecederos.
- 7 - medida y control de temperatura, humedad y composición del aire.
- 8 - climatización de bodegas para transporte de productos congelados.

RF/NA



Ramón Vizcaíno, S.A.

REFRIGERACION - ACONDICIONAMIENTO DE AIRE - EQUIPOS INDUSTRIALES
SAN SEBASTIAN - APART. 1363 - TELEF. 353542 - TELEX 36244 RVSA-E

Concedido
por prestigio, imagen
y confianza



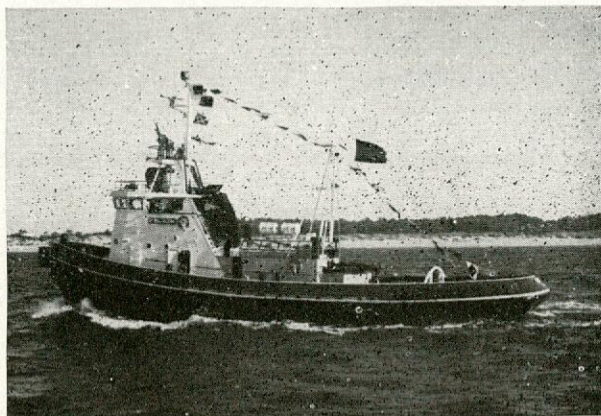
PU/NA

ASTILLEROS DE TARRAGONA DE JUAN BTA. GARCIA

PROYECTO, CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES

ESPECIALISTAS EN
REMOLCADORES
Y PESQUEROS

VARADEROS
HASTA 900 TONE-
LADAS DE PESO



Remolcador «R. MAZAGON». HUELVA

TARRAGONA

Río Francolí, s/n.

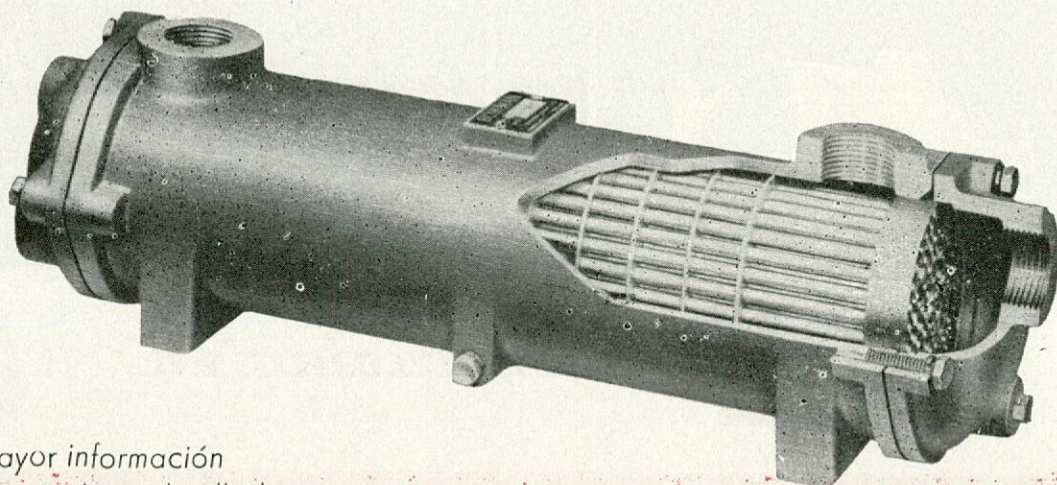
Teléf. { 21 23 47
21 23 48
21 04 12 *

Teleg.: GARCIMAR

Telex: 56479

BOWMAN ofrece una amplia gama de

- * ENFRIADORES DE ACEITE
- * INTERCAMBIADORES DE CALOR
- * ENFRIADORES DE AIRE DE ADMISION
- * COLECTORES REFRIGERADOS POR AGUA



* Para mayor información
soliciten catálogo detallado.

E. J. BOWMAN (B'HAM) LIMITED

Whitehouse Street, Birmingham B6 4AP, England

Telephone 021 - 359 3727

Telex 339239



iffe, s.a.

INSTALACIONES
FRIGORIFICAS
FRANCO ESPANOLAS S.A.

*La más avanzada técnica de Ingeniería Naval aplicada a la
Industria Pesquera*



DISTRIBUIDOR EN ESPAÑA DE LOS PRODUCTOS



TECHNOFRIGO
EUROPA

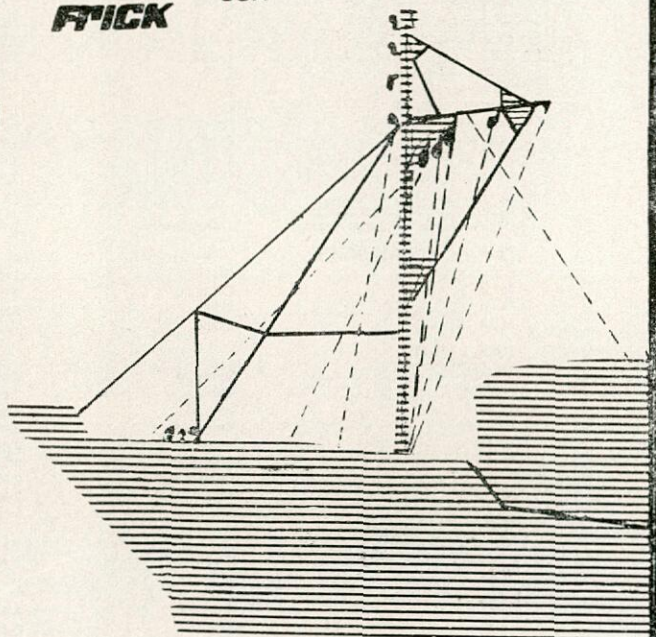


FRICK
USA



CONGELACION
REFRIGERACION
AIRE ACONDICIONADO

MAS DE 400 INSTALACIONES IFFE
EN PESQUEROS DE TODO TIPO



— *Asistencia técnica en los principales puertos peninsulares y en Canarias* —

iffe s.a.

CASA CENTRAL:

Avda. Galzaraborda s/n RENTERIA (Gulpúzcoa)
Teléfono 510300 • TELEX. IFFE. 36334

DELEGACIONES



MADRID

Juan Hurtado de Mendoza 13-5.º
Tfºs 458 29 91 y 457 89 85

HUELVA

Macías Belmonte 32
Tfº 21 29 56

CORUÑA

C/ Exterior del Puerto, s/n
Tfºs 23 97 45/46

ALICANTE

Urbanización Industrial
«Florida Alta», mod. 3

CANARIAS-LAS PALMAS

Fontanales 14
Tfº 26 42 04

Lista de referencias de hélices de paso controlable, fabricadas por NAVALIPS en sus instalaciones de Cádiz.

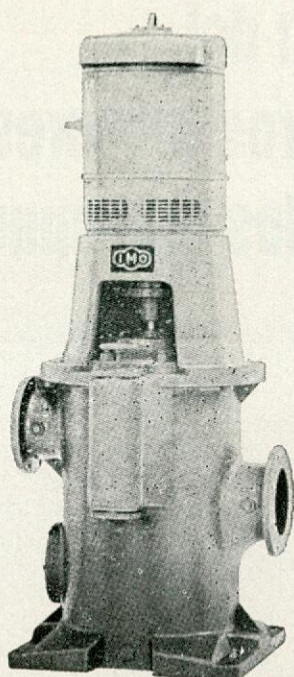
ARMADOR	BUQUE	BHP	RPM	DIAMETRO m.m.	ENTREGA	ASTILLERO
REMOLCADORES						
Sertosa	Sertosa Once	1.500	288	2.300	1968	Astilleros de Cádiz. Sevilla
Valenciana de Remolcadores	Espadán	1.500	288	2.300	1968	Astilleros de Cádiz. Sevilla
Remolques y Navegación, S. A.	Tarraco	2.000	288	2.350	1970	Enrique Lorenzo y Cia. Vigo
Cory Hermanos	Vulcano Tercero	1.650	200	2.690	1970	Enrique Lorenzo y Cia. Vigo
V. Boluda, Valencia	Boluda Primeru	1.800	215	2.600	1970	Astilleros Neptuno, Valencia
Empremar - Chile	Tiburón	2 x 840	150	2.600	1971	Enrique Lorenzo y Cia. Vigo
Empremar - Chile	Barracuda	2 x 840	150	2.600	1971	Enrique Lorenzo y Cia. Vigo
V. Boluda, Valencia	Boluda Segundo	2.400	200	3.000	1971	Astilleros Neptuno, Valencia
Sertosa	Sertosa Catorce	1.650	205	2.700	1972	Duro-Felguera, Gijón
Valenciana de Remolcadores	Martés	1.650	205	2.700	1972	Duro-Felguera, Gijón
V. Boluda, Valencia	Boluda Tercero	1.900	215	2.600	1972	Astilleros Neptuno, Valencia
Remolcadores Ibaizabal	C-133	4.000	215	2.900	1972	Astilleros Celaya, Bilbao
Cory Hermanos	C-381	2.250	200	2.690	1974	Factorías Vulcano, Vigo
Sertosa	C-95	2.475	107	3.810	1973	Duro-Felguera, Gijón
Sertosa	C-96	2.475	107	3.810	1973	Duro-Felguera, Gijón
Rques. y Serv. Marítimos	C-72	1.800	250	2.600	1973	Astander, Astillero (Santander)
Rques. y Serv. Marítimos	C-73	1.800	250	2.600	1973	Astander, Astillero (Santander)
Cory Hermanos	Bandama	1.800	200	2.690	1973	Enrique Lorenzo y Cia. Vigo
Remolcadores Ibaizabal	C-203	4.000	215	2.900	1973	Astilleros de Mallorca
Remolcadores Ibaizabal	C-204	4.000	215	2.900	1973	Astilleros de Mallorca
Rques. y Serv. Marítimos	C-81	1.800	250	2.600	1973	Astander, Astillero (Santander)
Rques. y Serv. Marítimos	C-82	1.800	250	2.600	1973	Astander, Astillero (Santander)
Regisa	C-102	2.475	107	3.810	1974	Duro-Felguera, Gijón
PESQUEROS						
Emilio y José Martín, S. L. Santander	Playa de Matalaños	800	250	2.100	1970	Astilleros Zamacona, Bilbao
P.E.B.S.A.	C-232	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
P.E.B.S.A.	C-233	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
P.E.B.S.A.	C-234	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
P.E.B.S.A.	C-235	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
P.E.B.S.A.	C-236	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
P.E.B.S.A.	C-237	3.000	200	3.100	1973	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
Holmi - Islandia	C-80	1.700	200	2.500	1973	Paulino Freire, Vigo
Portland - Islandia	C-416	1.700	200	2.500	1973	C. N. Santodomingo, Vigo
Rammi - Islandia	C-1	1.700	200	2.500	1973	Talleres y Varaderos, Huelva
Keflavikur - Islandia	C-70	1.700	200	2.500	1973	Maritima de Axpe, Bilbao
Meitillinn - Islandia	C-72	1.700	200	2.500	1973	Maritima de Axpe, Bilbao
Pesquera Industrial Gallega	C-91	3.000	200	3.100	1973	Astilleros del Cadagua, Bilbao
Pesquera Industrial Gallega	C-92	3.000	200	3.100	1973	Astilleros del Cadagua, Bilbao
PESQUEROS FACTORIA						
Pecherries de Fecamp, Francia	J. Duhamel	3.600	182	3.400	1972	Maritima del Musel, Gijón
PESQUEROS ARRASTRE						
Cofemar - Vigo	C-130	2.600	300	2.750	1974	Ascón - Vigo (F. de Meira)
M. A. R. - Vigo	C-131	2.600	300	2.750	1974	Ascón - Vigo (F. de Meira)
M. A. R. - Vigo	C-235	2.600	300	2.750	1973	Ascón - Vigo (F. de Rios)
M. A. R. - Vigo	C-236	2.600	300	2.750	1973	Ascón - Vigo (F. de Rios)
CARGUEROS						
NEASA	Benimar	2.000	288	2.600	1968	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Benisa	2.000	288	2.600	1968	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Beniali	2.000	288	2.600	1968	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Benimusa	2.000	288	2.600	1970	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Benisalem	2.000	288	2.600	1970	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Beniaján	2.000	288	2.600	1970	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Benifarag	2.000	288	2.600	1971	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
NEASA	Benimamet	2.000	288	2.600	1971	S. A. Juliana, Const. Gijonesa
ROLL-ON-ROLL-OFF						
Maritima del Norte	Cometa	3.150	250	3.000	1971	Ascón - Vigo (F. de Meira)
Sea Containers - Inglaterra	C-129	3.200	275	2.800	1972	Astilla del Atlantico, Santander
PETROLEROS						
CEPSA	Moncloa	2.440	288	2.550	1971	Astilla del Cantabrico y de Riera
CEPSA	Arapiles	2.440	288	2.550	1971	Astilla del Cantabrico y de Riera
N. Iberica	C-109	2.940	187	3.300	1973	Astilla del Cantabrico y de Riera
N. Iberica	C-110	2.940	187	3.300	1973	Astilla del Cantabrico y de Riera
Mobil Oil - U.S.A.	Mobil Lubchem	2.400	300	2.500	1973	Astilla del Cantabrico y de Riera
PORTACONTAINERS						
D. Oltman - Alemania	Lindo	4.600	176	3.850	1972	Duro-Felguera, Gijón
D. Oltman - Alemania	Tendo	4.600	176	3.850	1972	Duro-Felguera, Gijón
Mist C. - Liberia	American Mist	4.450	215	3.500	1972	Ascón - Vigo (F. de Meira)
Main C. - Liberia	American Main	4.450	215	3.500	1972	Ascón - Vigo (F. de Meira)
Ming C. - Liberia	American Ming	4.450	215	3.500	1972	Ascón - Vigo (F. de Meira)
CEMENTEROS						
Tr. Maritima Mexicana	Anahuac Segundo	2 x 2.080	300	2.650	1969	Astilleros de Cádiz. Sevilla
HIDROGRAFOS-OCEANOGRAFICOS						
Marina de Guerra Española	C-170	2 x 1.620	375	1.825	1973	Empresa N. Bazán - S. Fernando
Marina de Guerra Española	C-171	2 x 1.620	375	1.825	1973	Empresa N. Bazán - S. Fernando
FERRIES						
Ybarra y Cia., S. A.	Canguro "Cabo San Jorge"	2 x 9.790	241	3.500	1974	U. N. Levante - Valencia

AGENTES PARA LA VENTA EN ESPAÑA DE: HELICES
DE MANIOBRA DE PROA, TIPO LIPS, CIERRES DE
BOCINA Y CHUMACERAS "WAUKESHA - LIPS"

GLORIETA ZONA FRANCA CADIZ · TELEGRAMAS: NAVALIPS · TELEX: 76032 · Teléf. 23 58 08



NAVALIPS S.A.



IMO BOMBAS DE TORNILLO
PARA LUBRICACION Y TRASIEGO
CAUDAL HASTA 693 M³/H

JMW BOMBAS
TURBOBOMBAS DE CARGA
TURBOALTERNADORES

ROBUR S. A.

Juan de Mena, 8 - MADRID - 14

Teléf. 231 - 07 - 04



ASTILLEROS DE SANTANDER, S. A.

CONSTRUCCION, REPARACION Y
GRAN TRANSFORMACION NAVAL

Apartado 10 — Teléfono 20

Telegramas ASTANDER — Telex 35810 - Asa E

EL ASTILLERO (Santander)



TURBOGENERADORES BROTHERHOOD

también producen la energía eléctrica del

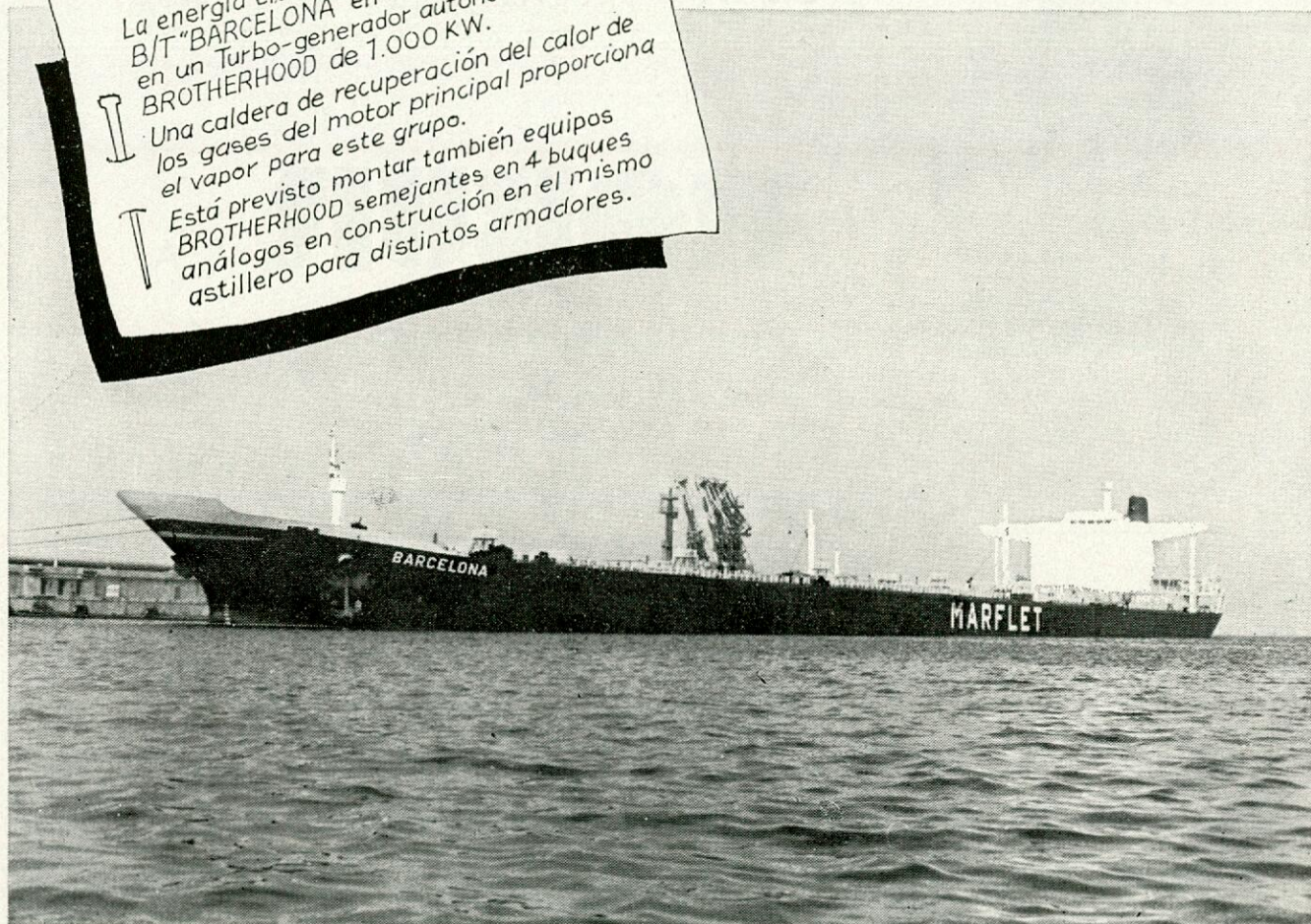
B/T "BARCELONA" uno de los petroleros mayores

construidos en España

La energía eléctrica del B/T "BARCELONA" en la mar se produce en un Turbo-generator autónomo BROTHERHOOD de 1.000 KW.

Una caldera de recuperación del calor de los gases del motor principal proporciona el vapor para este grupo.

Está previsto montar también equipos BROTHERHOOD semejantes en 4 buques análogos en construcción en el mismo astillero para distintos armadores.



Armadores: Fletamentos Marítimos, S.A. Madrid, España.

Constructores: Astilleros Españoles, S.A. Cádiz, España.

Motor Principal: Astilleros Españoles, S.A. Manises - B & W 8K 98 FF.

Pida nuestras publicaciones

BPTG/71 - Grupos turbogeneradores de contrapresión

CTG/68 - Grupos turbogeneradores autónomos y completos

WHR/70 - Grupos turbogeneradores para instalación en motonaves

SAT/66

VT/68 - Turbinas horizontales y verticales propulsoras de bombas de carga

PETER BROTHERHOOD LIMITED

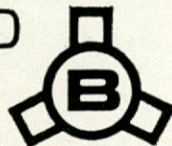
Peterborough, England Tel. 0733 71321 Telex: Brotherhd Pboro 32154

London Office: Dudley House, 169 Piccadilly, London, W1. Tel: 01-629 7356/7/8.

FABRICANTES DE TURBINAS DE VAPOR

COMPRESORES

• MAQUINARIA PARA FINES ESPECIALES



6731-S

IPE

con mayor módulo resistente

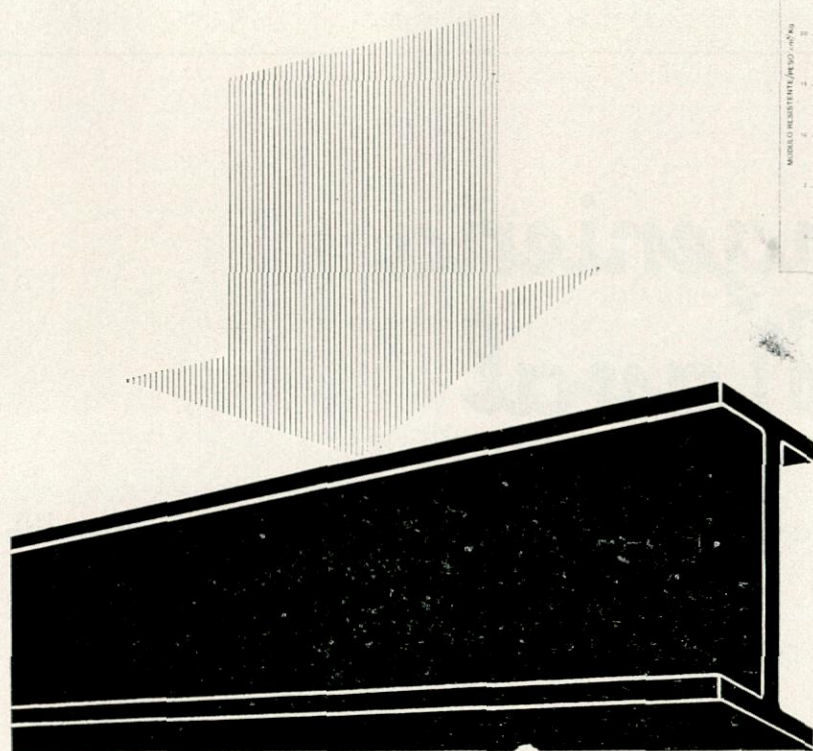
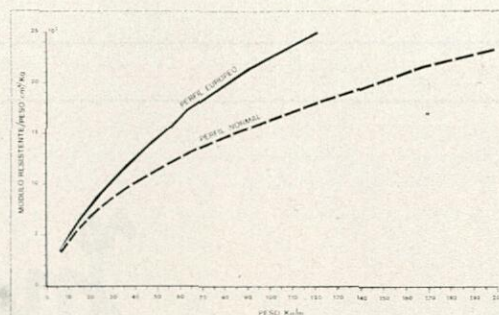
ENSIDESA, primera siderúrgica integral del país, fabrica en su tren estructural de cajas universales de Veriña, por primera vez en España, la gama más completa de PERFIL EUROPEO IPE.

EL PERFIL EUROPEO IPE, al tener menor espesor en el alma y las alas, permite disponer del material a mayor distancia del eje neutro, obteniéndose para un mismo peso, un mayor módulo resistente.

Aparte de tan significativa cualidad técnica y de empleo, el IPE proporciona:

- Alas paralelas y más anchas
- Mayor momento de inercia
- Mayor radio de giro
- Mayor volumen de soldadura

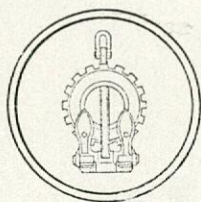
- La gama de IPE fabricada por ENSIDESA, desde IPE 160 a IPE 500 al constar de sola 18 perfiles, aumenta las posibilidades de un suministro permanente y cubre con amplitud las necesidades del mercado español.



MERCURIO DE ORO 1974



ensidesa
Velázquez, 134 - Madrid-6



Astilleros de Huelva, S. A.

CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES NAVALES

CONSTRUCCION DE MAQUINILLAS DE PESCA DE DISEÑO PROPIO

- 3 GRADAS DE CONSTRUCCION HASTA 1.000 T. R. B.
- 4 VARADEROS DE REPARACIONES HASTA 700 T. R. B.
- 350 METROS DE MUELLE DE ATRAQUE

Glorieta Norte, s/n - Teléfs.: 21 44 00 (centralita) - 21 38 25 - 21 46 51

Telex núm. 75541 ASHV E.

H U E L V A

Ingenieria Naval

es la revista técnica nacional que más se lee en España, dentro del ramo de su especialidad. Su difusión llega a los siguientes países:

Alemania
Argentina
Brasil
Canadá
Colombia
Cuba
Chile
Dinamarca
Estados Unidos

Finlandia
Francia
Holanda
Inglaterra
Italia
Japón
Marruecos
México
Noruega

Paraguay
Perú
Polonia
Portugal
Rumania
Rusia
Suecia
Suiza
Venezuela

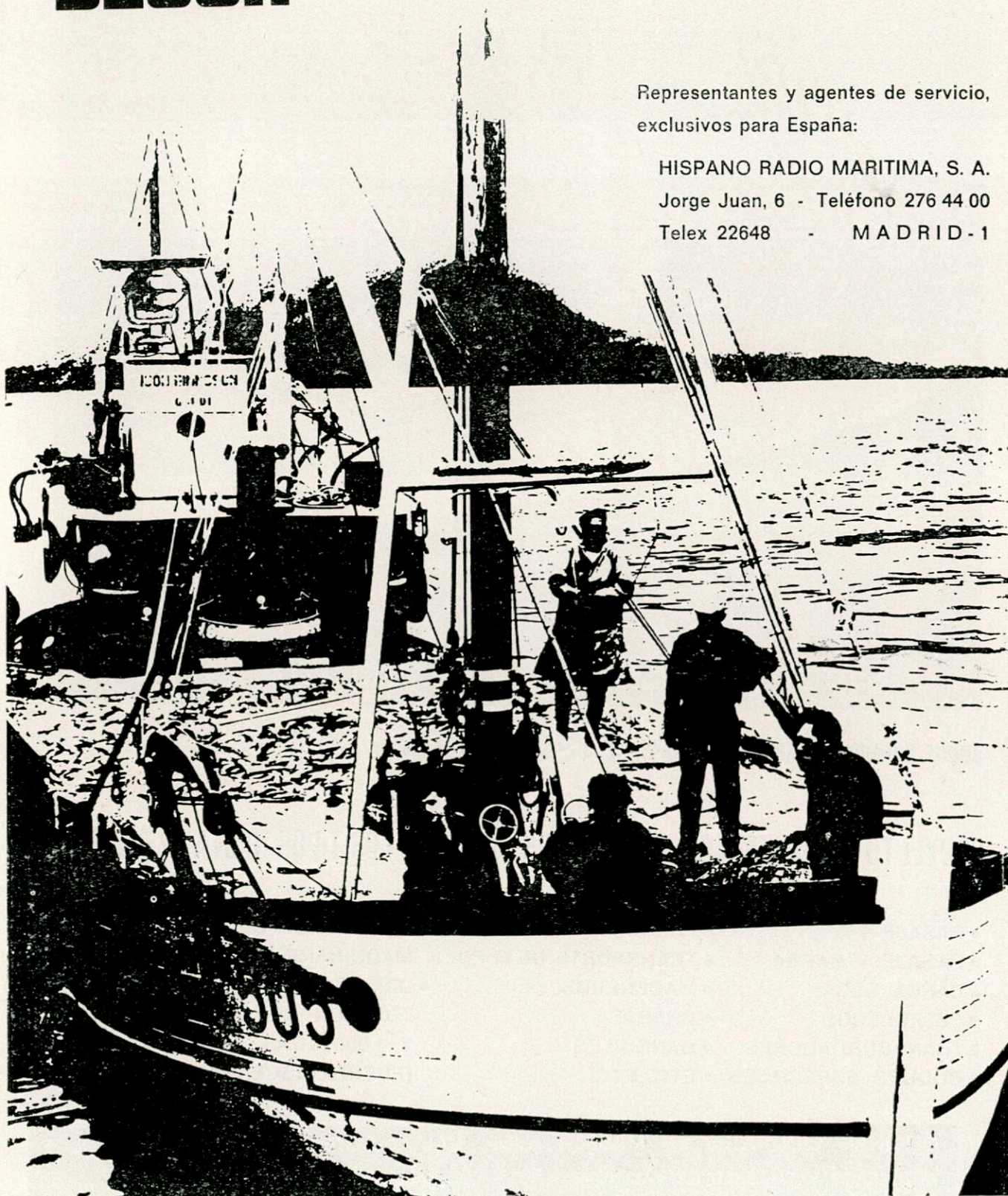


DECCA

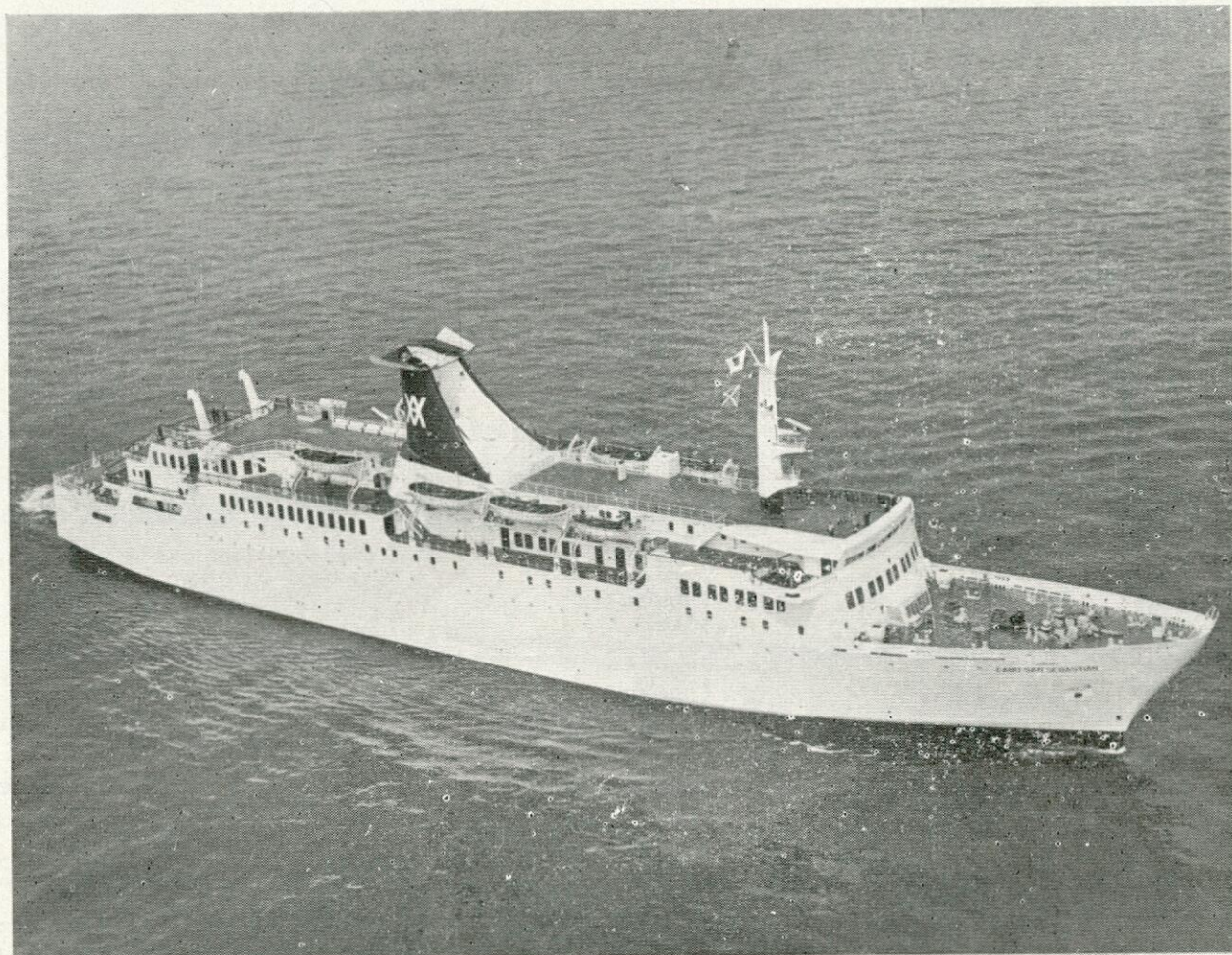
La gama de radares que ofrece más calidad y mejor servicio

Representantes y agentes de servicio,
exclusivos para España:

HISPANO RADIO MARITIMA, S. A.
Jorge Juan, 6 - Teléfono 276 44 00
Telex 22648 - MADRID - 1



UNION NAVAL DE LEVANTE, S. A.



BUQUE CANGURO "CABO SAN SEBASTIAN" PARA YBARRA Y Cia., S. A.

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE BUQUES DE TODOS LOS TIPOS HASTA 22.000 TRB.

- | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|
| • PASAJE | • FRIGORIFICOS | • REPARACION DE BUQUES Y |
| • PASAJE Y CARGA | • TRANSPORTE DE G. P. L. | MAQUINARIA |
| • CARGA SECA | • MADEREROS | • DIQUES FLOTANTES DE 8.000 |
| • PETROLEROS | • DRAGAS | TONS. EN VALENCIA Y 6.000 (J.O.P.) |
| • TRANSBORDADORES | • GANGUILES | Y 4.000 TONS. EN BARCELONA |
| • BUQUES ESPECIALES | • ETC. ETC. | (FUERZA ASCENSIONAL) |

OFICINAS CENTRALES EN MADRID: AVDA. CALVO SOTELO, 12 - TELEF. 225 98 25

ASTILLEROS Y TALLERES DE VALENCIA:
APARTADO 229 - TELEFONO 23 08 30

TALLERES NUEVO VULCANO
APARTADO, 141 - BARCELONA - TEL. 319 42 00



BANCO PENINSULAR, S. A.

Fundado en 1879

Casa Central: Carrera de San Jerónimo, núm. 44

M A D R I D - 1 4

El Banco Peninsular, como Banco Local, orienta sus servicios a la pequeña y mediana Industria y Comercio de Madrid

O F I C I N A S

M A D R I D :

Oficina principal: Carrera de San Jerónimo, 44
Agencia Urbana núm. 1: Avda. Donostiarra, 26
Agencia Urbana núm. 2: Calle Mayor, 58
Agencia Urbana núm. 3: Capitán Haya, 52
Agencia Urbana núm. 4: Goya, 58
Agencia Urbana núm. 5: C e a Bermúdez, 63
(en instalación)

POZUELO DE ALARCON:

Plaza del Rey, 2

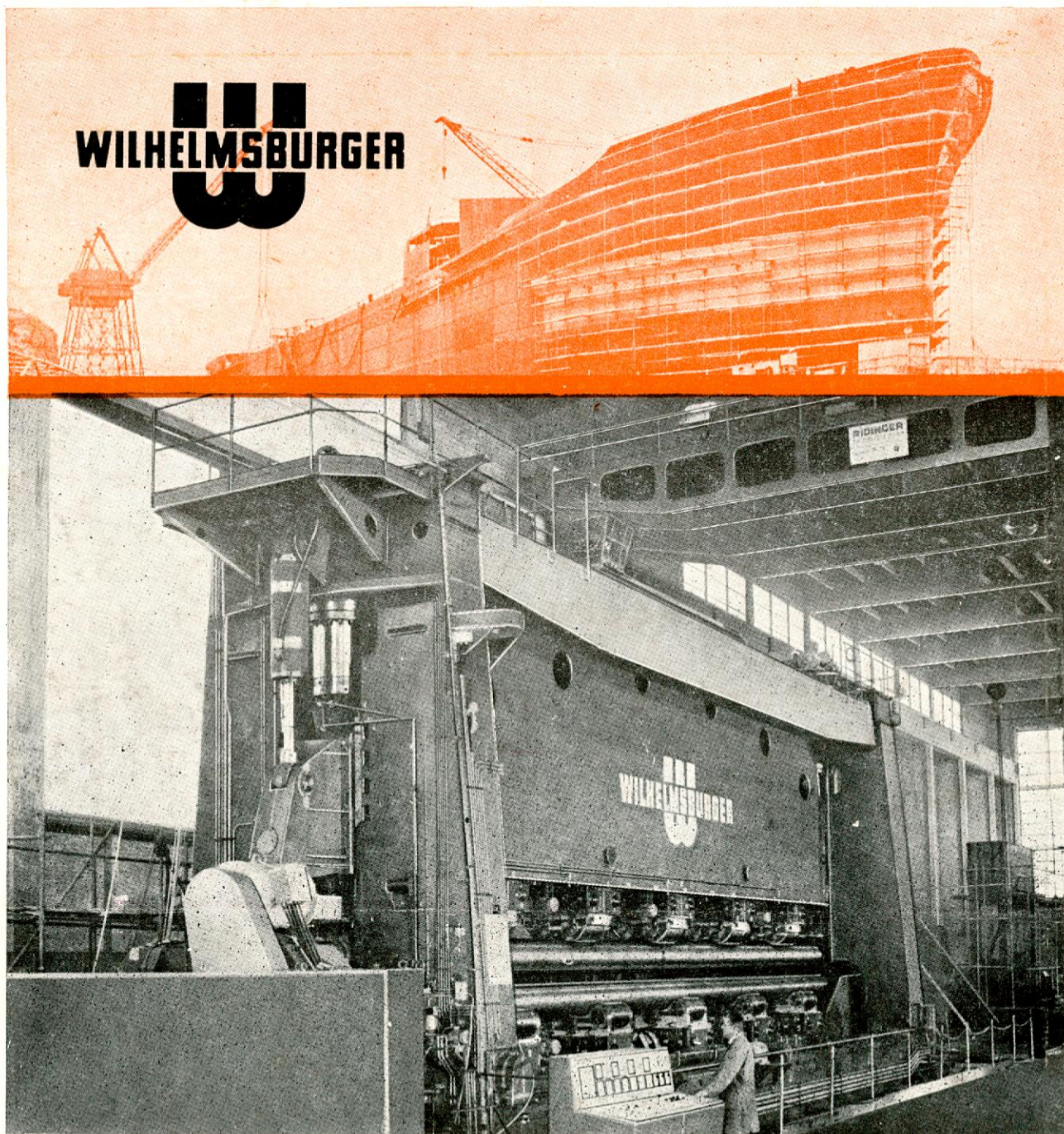
ALCORCON:

Calle Colón, 37

FUENLABRADA:

Generalísimo, 20

WILHELMSBURGER



Esta es la mayor máquina construida hasta ahora en el mundo
para curvar planchas de barcos:

Longitud de trabajo: 17.070 mm, espesor máx. de chapa 50 mm.

WILHELMSBURGER está especializada en la
fabricación de grandes máquinas para trabajos
de chapa en Astilleros y Calderería pesada.

- Curvadoras de planchas de barcos.
- Curvadoras de chapa de 3 rodillos (también ha construido WILHELMSBURGER las mayores máquinas del mundo para curvar chapa en frío hasta 3.660 mm. de longitud y 180 mm. de espesor).
- Aplanadoras de chapa.
- Prensas de pórtico.
- Prensas hidráulicas especiales de un montante para múltiples aplicaciones, con un punzón horizontal adicional.
- Plegadoras de chapa.
- Cizallas para chapa.

SIALSA

Sociedad para Investigaciones y Aplicaciones Industriales, S. A.

OFICINA CENTRAL Y EXPOSICION: ALCALA, 52 - T. 232 28 04 - T. MODUL - Télex 27466 - MADRID-14

Delegaciones: Barcelona - Cádiz - Vizcaya - Guipúzcoa - Oviedo - Vigo - Zaragoza