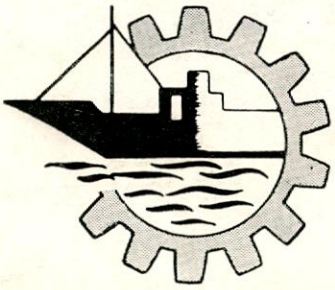
AÑO XLIV - NUM. 495
SEPTIEMBRE 1976

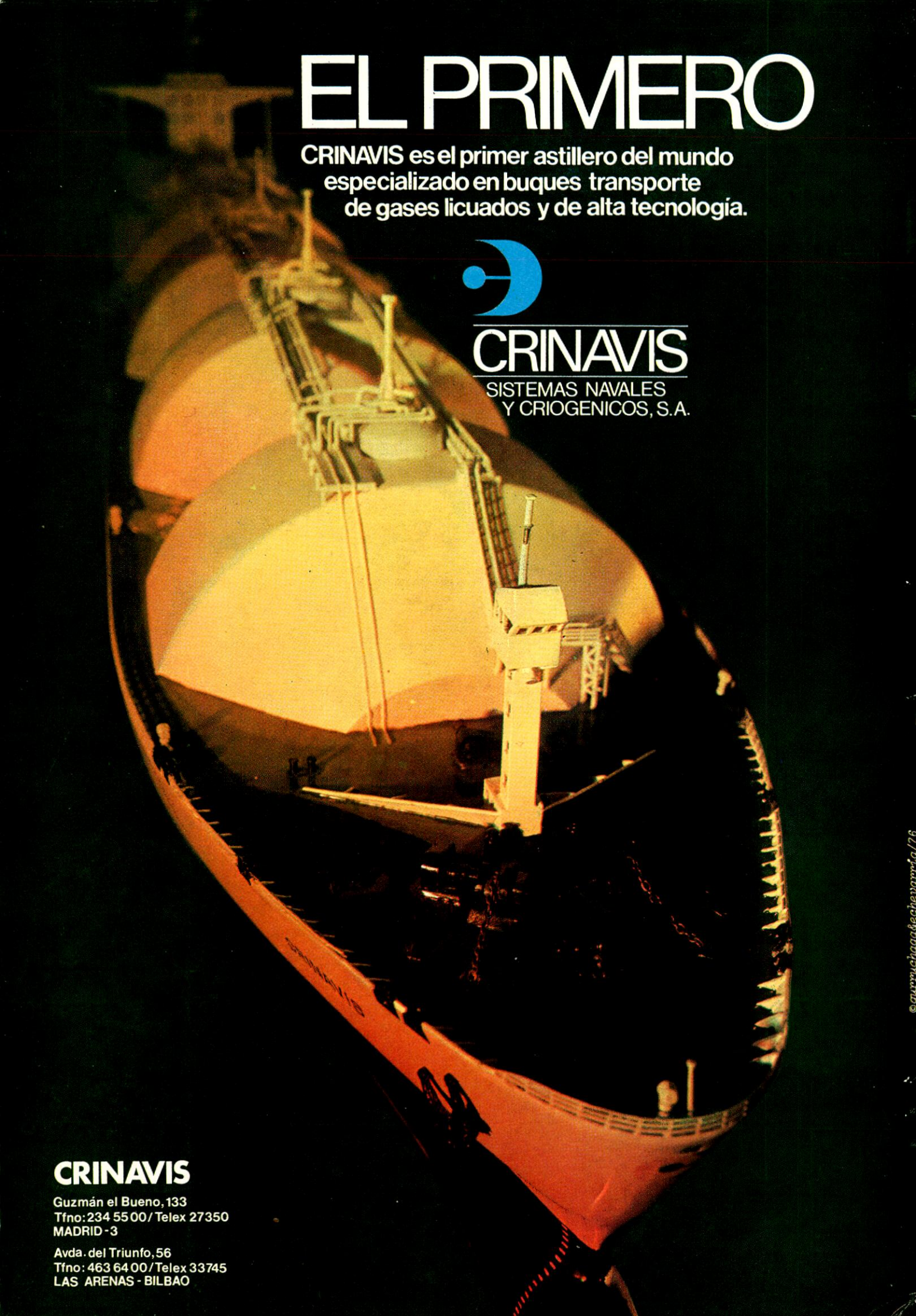
Ingenieria Naval

C. N. SANTODOMINGO
VIGO



Pesqueros, remolcadores y todo tipo de buques hasta 18 m. de manga.

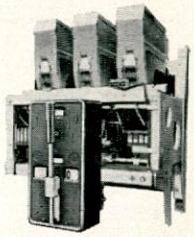
Avda. Orillamar, 191 • Tel. 23 56 01 - 02 • VIGO


EL PRIMERO
CRINAVIS es el primer astillero del mundo especializado en buques transporte de gases licuados y de alta tecnología.
CRINAVIS
SISTEMAS NAVALES Y CRIOGENICOS, S.A.
CRINAVIS
Guzmán el Bueno, 133
Tfno: 234 55 00 / Telex 27350
MADRID - 3
Avda. del Triunfo, 56
Tfno: 463 64 00 / Telex 33745
LAS ARENAS - BILBAO

interruptores automáticos de Baja Tensión

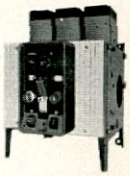
OTOMAX "PC"

tensión nominal 500V
intensidades nominales . . 1000 a 5000 A
poder de corte simétrico . . a 380V P1C-35kA
P2C-52kA
P3C-100kA



*NOVOMAX "G. 30"

tensión nominal. . . . 660V
intensidades nominales. 800 a 1600A
poder de corte simétrico a 380V 40kA



FUSOL "FZ"

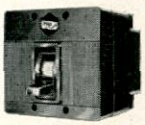
tensión nominal. . . . 500V
intensidades nominales. 30 a 500A
poder de corte simétrico a 380V . . . 100kA

*LIMITOR "LN"

tensión nominal. . . . 660V
intensidades nominales. 100 a 500A
poder de corte simétrico a 380V . . . 100kA

ISOL "H/Z"

tensión nominal. . . . 500V
intensidades nominales. 100 a 800A
poder de corte simétrico a 380V . . 10 a 35kA



*MODUL "N"

tensión nominal. . . . 660V
intensidades nominales. 100 a 1000A
poder de corte simétrico a 380V . . 15 a 35kA

Central:
Menéndez Pelayo, 220 - Barcelona-12 - Tel. 2281708 (10 líneas) - Telex 52.253 MTRON E

Delegaciones:
Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla, Valladolid, Vigo.

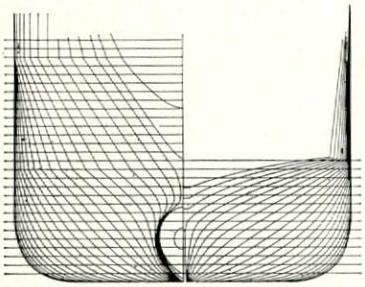
Sub-delegaciones en:
Gijón, Santander, San Sebastián, Pamplona, Zaragoza, Valencia, Málaga, Murcia, Palma de Mallorca, Las Palmas, Sta. Cruz de Tenerife.

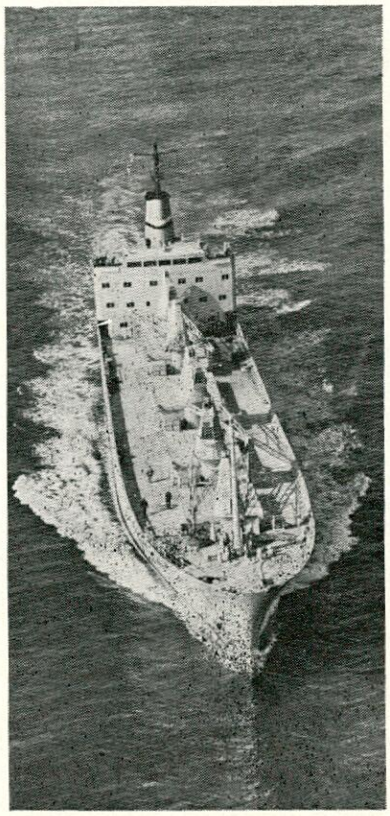
SA-82-1

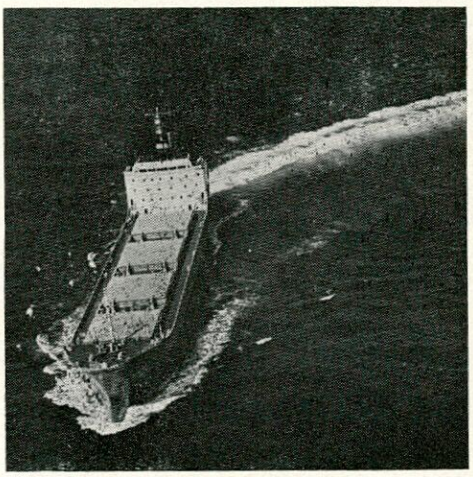
S. A. JULIANA

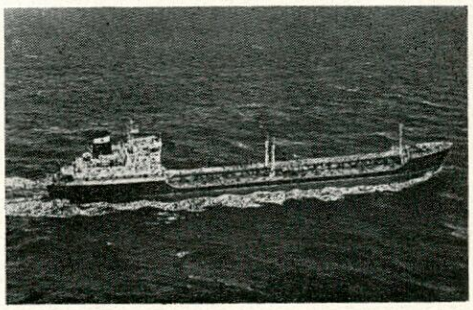
CONSTRUCTORA GIJONESA

(Filial de Astilleros Españoles, S. A.)









CONSTRUCCION de todo tipo de buques hasta 15.000 Tons. PM.

REPARACION de buques hasta 25.000 Tons. PM.

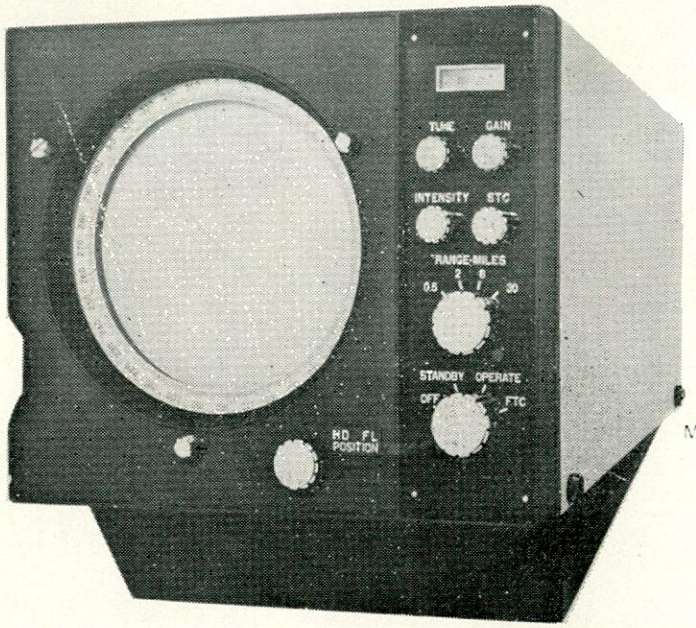
DIQUES SECOS de 125 y 170 m.

DOS GRADAS de 180 m.

1.100

S. A. JULIANA CONSTRUCTORA GIJONESA - GIJON
Apartado 49 - Teléfono: 321250 - Telex: 37409 - Telegramas: JULIANA

* 348.000 PTS.



MOD. 505

MOD. 506
Pantalla: 7 pulgadas
Potencia: 10 KW.
Alcance: 48 millas
Lupa incorporada.

* MOD. 505
Pantalla: 7 pulgadas.
Potencia: 6 KW.
Alcance: 48 millas.
Lupa incorporada.

MOD. 809
Pantalla: 10 pulgadas.
Potencia: 10 KW.
Alcance: 48 millas
Incorpora contador de anillos variables.

el mejor precio para su seguridad en el mar

No pague más por un radar de 48 millas de alcance, con una pantalla de 7 pulgadas y 6 kilowatios de potencia. No están los tiempos para tirar el dinero por la borda.
En cuanto a la calidad del equipo, la marca lo dice todo: KODEN. Y si quiere otros modelos, EQUIPOS NAVALES INDUSTRIALES (ENISA) le ofrece su amplia gama de radares. También ENISA dispone de un competente Servicio de Asistencia Técnica: S.T.E.

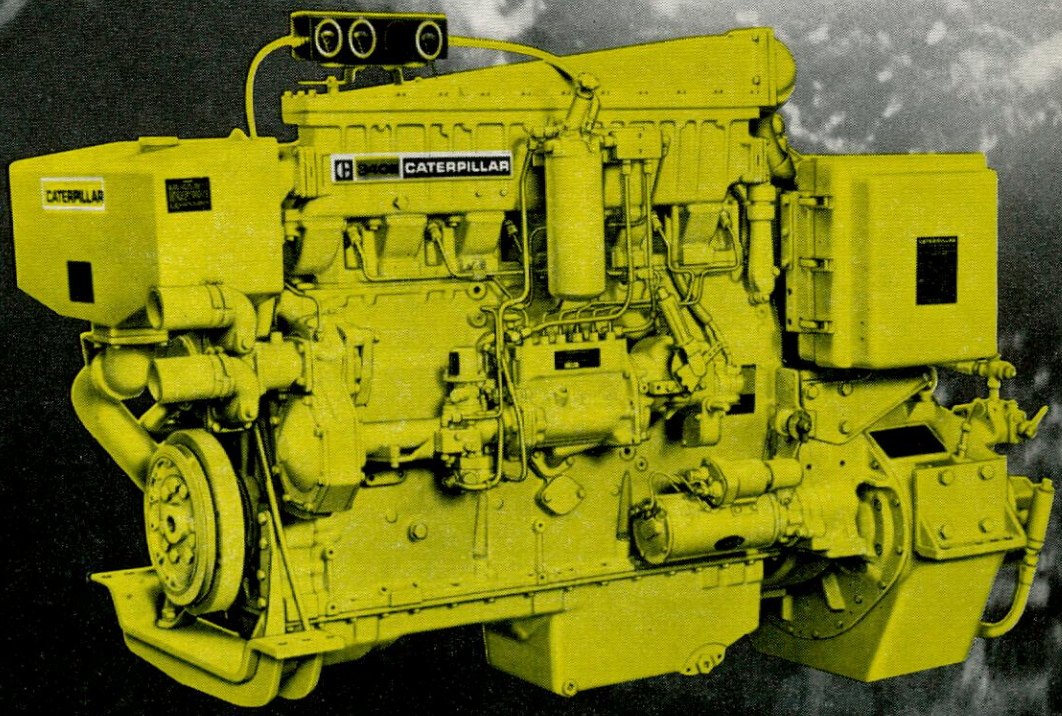
equipos navales industriales, s.a. **e.n.i.s.a.** Francisco Navacerrada, 10 - MADRID - 28

Después de nuestros Motores Marinos D343 y D353 de probada seguridad de funcionamiento

Los motores Caterpillar de avanzado diseño

Serie 3400

Modelo	3406 6 cilindros en línea	3408 8 cilindros en V	3412 12 cilindros en V
Regímenes de potencia contínua kW a 1800 rpm			
Turbo-alimentados	186	224	336
Turbo-alimentados Postenfriados	205	272	388
Diámetro/ Carrera	137x165 mm	137x152 mm	137x152 mm
Cilindrada	14,6 litros	18,0 litros	27,0 litros
Peso del motor	2046 kg	2195 kg	3416 kg



Seguridad de funcionamiento con bajos costos totales

Los patrones y maquinistas con experiencia saben que los motores diesel Caterpillar de 137 mm de diámetro proporcionan gran rendimiento y seguridad de funcionamiento con bajos costos operacionales. Ahora, en la misma clase de motores se presenta la Serie 3400 con la calidad de diseño y construcción para proporcionar todavía mayor rendimiento y seguridad de funcionamiento.

Los tres motores de la serie, uno de 6 cilindros en línea y dos compactos de 8 y 12 cilindros en V de 65°, tienen una gama de potencia contínua de 250 a 520 HP. Todos los modelos se ofrecen con reductoras adecuadas a los mismos.

Elección del sistema de combustible

Tanto el sistema de cámara de precombustión como el de inyección directa garantizan una excelente respuesta y una potencia uniforme. Las bombas de inyección de combustible, calibradas en fábrica, independientes para cada cilindro, hacen innecesario el equilibrado o el ajuste periodico. Los inyectores del tipo de cápsula no se obstruyen ni incluso después de varias horas de funcionamiento sin carga. El reglaje variable automático economiza combustible.

Facilidad de servicio

Los filtros de combustible roscados pueden instalarse fuera del motor. Los filtros de aceite se montan en cualquiera de los laterales. Existen cuatro emplazamientos para la varilla medidora de nivel y dos para el arranque... todo ello para proporcionar mayor falicidad de servicio.

... Y aún hay más

Turboalimentador y colector de escape refrigerados por agua para reducir el calor de las salas de máquinas mal ventiladas. Engranajes de dientes helicoidales silenciosos y tomas de fuerza con mando por engranajes, además, sistemas de parada de seguridad opcionales.

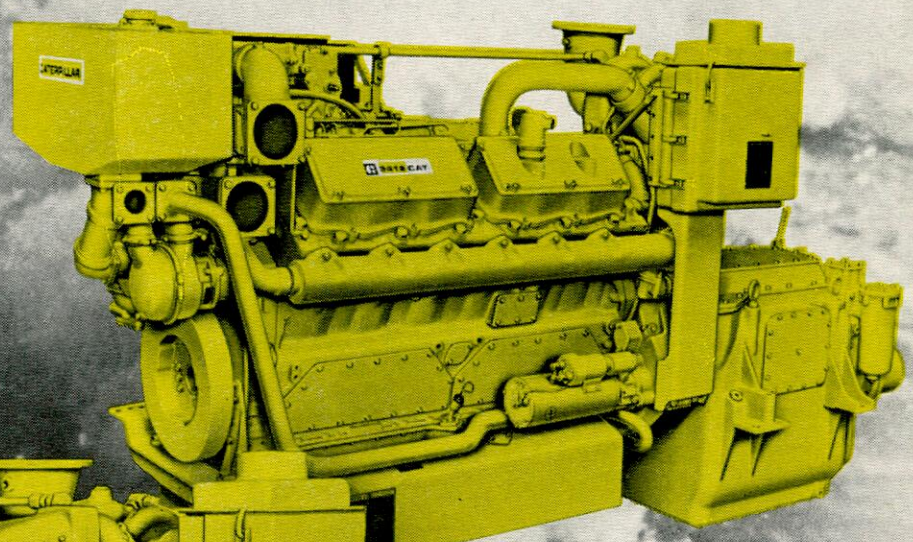
Alta calidad y diseño racional

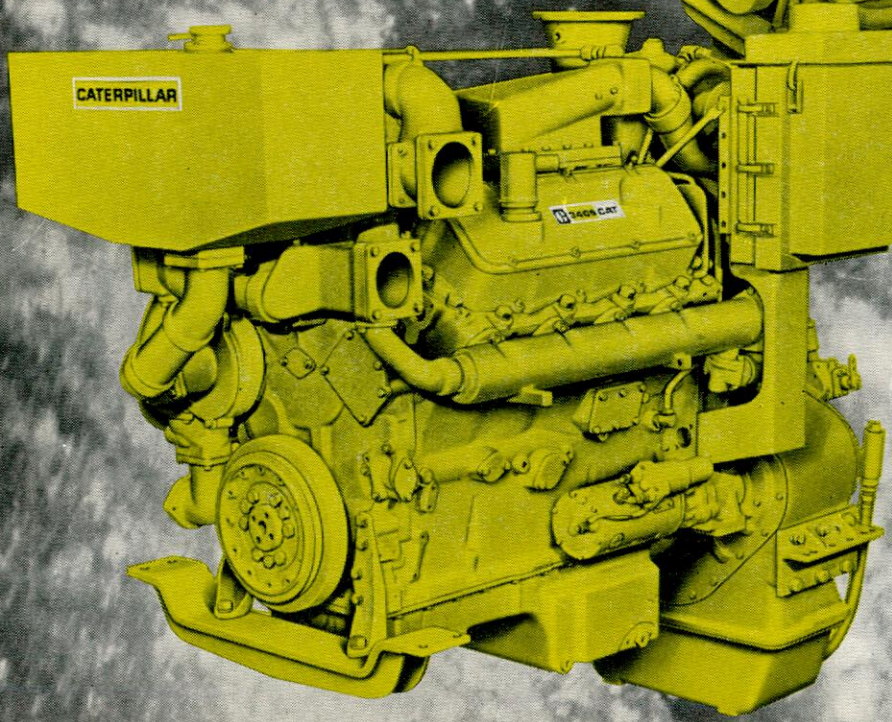
Aleaciones especiales y nuevas técnicas metalúrgicas aumentan la resistencia y duración de los componentes del motor, tales como camisas de cilindros y culatas, pistones, segmentos, bielas, cojinetes, válvulas e insertos de asiento de válvulas. Por ejemplo, los cigüeñales con endurecimiento profundo son 30% más resistentes que los convencionales.

Además, el 85% de los componentes son comunes a los tres motores. En su consecuencia, solo es necesario mantener un pequeño stock de repuestos para disponer inmediatamente de las piezas de desgaste cuando se precisan.

CAT PLUS™ Para satisfacer la demanda, una gran fábrica Caterpillar de nueva construcción ha sido dedicada a la producción en gran escala de estos motores. Cuando le entreguen un motor de la Serie 3400 comprobará que está enteramente amparado por el respaldo total del distribuidor: el servicio CAT PLUS.

Este comprende asesoramiento por expertos en la selección del motor y la reductora marina, control de su instalación, diversas condiciones de financiación, servicio especializado permanente que prestan mecánicos competentes, inmediato suministro de repuestos y programas opcionales de mantenimiento preventivo.





Su distribuidor Caterpillar
Finanzauto
Plaza de las Cortes, 6
Madrid – 14
Tels: 448 27 00 y 445 71 50

EM-5/76

CATERPILLAR

Caterpillar, Cat y ⊞ son marcas de Caterpillar Tractor Co.

EL MUNDO DEL FORAN

Cada día es mayor el número de países que utilizan el Sistema FORAN.

El Sistema FORAN desarrollado por SENER, firma española de ingeniería de reconocida experiencia, es el único que genera formas intrínsecamente corregidas a partir de los datos básicos de proyecto, y que permite realizar el Proyecto Básico de un barco en una semana.

Proporciona datos para oxicorte con control óptico y numérico, conformado de planchas, fabricación de perfiles y control de gestión.

Los 110 buques proyectados y construidos con el SISTEMA FORAN en astilleros de todo el mundo son el más elocuente y claro exponente de su pujante realidad.

Avenida del Triunfo, 56
Las Arenas (Bilbao)
Teléfono 463 64 00 - Telex 33745

8a Lower Grosvenor Place
Londres SW1 WOEN
Teléfono 01-828-8696 - Telex 918582

SISTEMA FORAN DE

SENER

"Por todo el mundo".

©gurruchaga&echevarria/76

Marinter

MARITIMA INTERNACIONAL, S. A.
(GRUPO: PEREZ Y COMPAÑIA, S. A)

Edificio MARINTER
Serrano, 143
MADRID-6

Teléfono 262 52 10 (15 líneas)

Telex 27655, 27787, 22477

Corredores para fletamentos y compra-venta de buques
Agentes de líneas de carga y pasaje-Consignatarios de buques

Representantes/Agentes de:

— Castañer y Ortiz, S. A.
— Compañía Trasatlántica Española, S. A.
— Companhia Nacional de Navegaçao
— Companhia Portuguesa de Transportes Marítimos
— Compañía Sud-Americana de Vapores
— Empresa Cubana de Fletes - Empresa de Navegación Mambisa
— Keller Line
— Línea Transmare, S. p. A.
— Nautilus Line
— Prodromos Line
— S. E. A. S. - Services Europe Atlantique Sud
— Scindia Steamship Navigation Company
— Zim Israel Navigation Co.

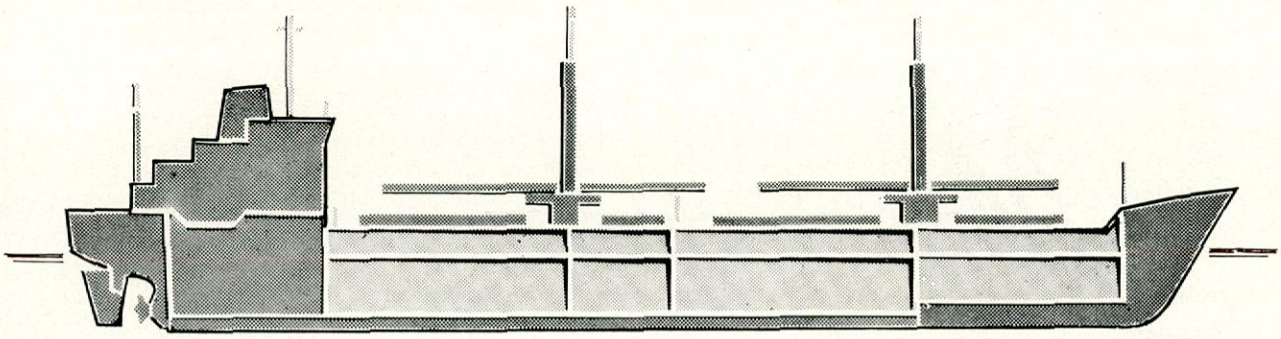
con servicios de línea regular entre puertos españoles y:

— Norte de Europa y Reino Unido
— Portugal
— Canarias
— Mediterráneo
— América del Sur
— América Central
— América del Norte
— Africa del Norte
— Africa Occidental y Oriental
— Golfo Pérsico - India - Japón

AGENCIAS PROPIAS EN TODOS LOS PUERTOS ESPAÑOLES

PEREZ Y COMPAÑIA, S. A.

Dirección telegráfica en Madrid y en todos los puertos: «MARINTER» y «GELPEREZ»



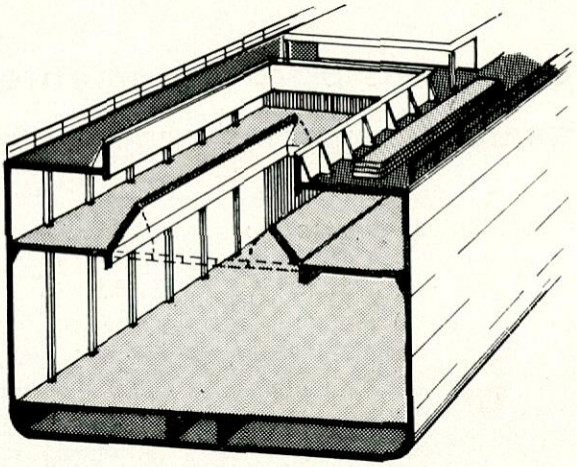
nuevos buques de ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A. TD-15

Carguero multi-propósito de 2 ctas. 15.400T. con 29'2" y 14 nudos en servicio

El TD-15 une sencillez, economia y versatilidad.
Puede transportar además de carga general, grano, mineral, containers, coches y madera sobre cubierta.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Eslora entre P. P.	134,000 m.
Manga de trazado	21,400 m.
Puntal a Cta. Superior	12,200 m.
Puntal a Cta. Segunda	9,000 m.
Calado de verano	8,900 m.
Capacidad	22,000 m.³



MAQUINARIA

Motor propulsor ..... A.E.S.A. - B. & W. 7K 45 GF
M.C.R. 6.150 bhp. a 227 rpm.
Grupos electrógenos ..... 3 de 390 bhp. a 1.200 rpm. con 300 kva.
Caldera ..... 1 A.E.S.A. de 1.000 + 1.000 kg/h.

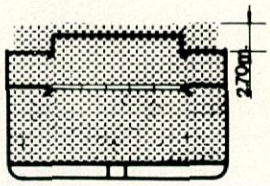
EQUIPO DE CASCO

Plumas ..... 8 de 10 t.
Maquinillas ..... 8 de 5 t. hidráulicas
Tapas de escotilla ..... Single pull en cta. superior

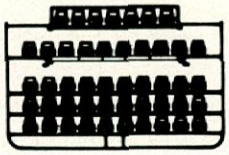
ALOJAMIENTOS

Para 30 hombres en camarotes individuales con aire acondicionado.

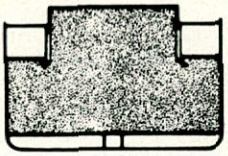
Sistemas de carga



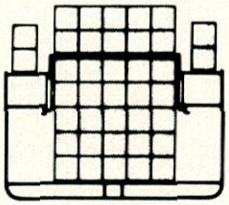
Madera en bodegas y cubertada



700 coches tipo Seat 1430



Grano sin utilizar arcadas



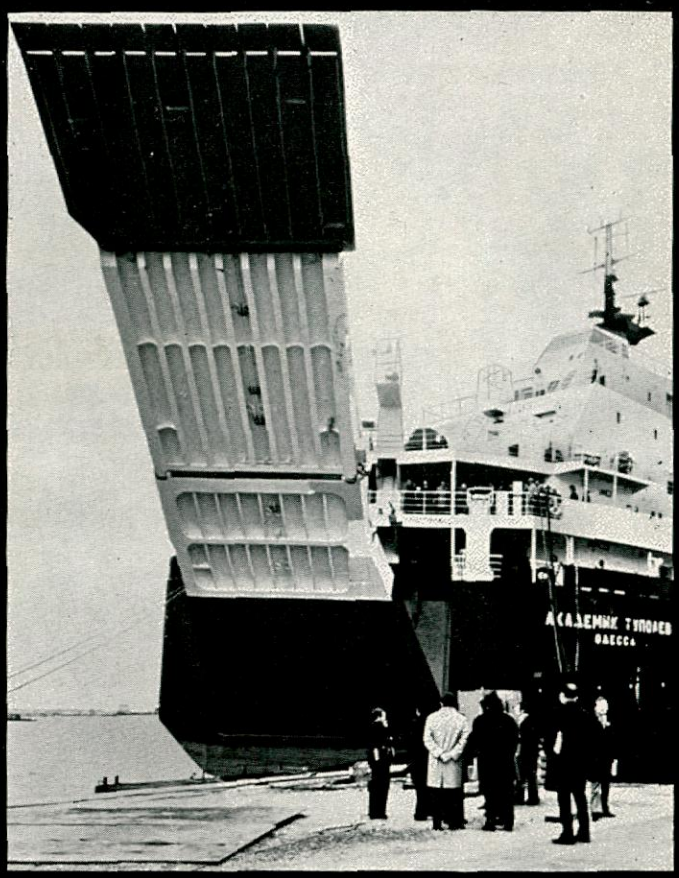
325 containers de 20 pies

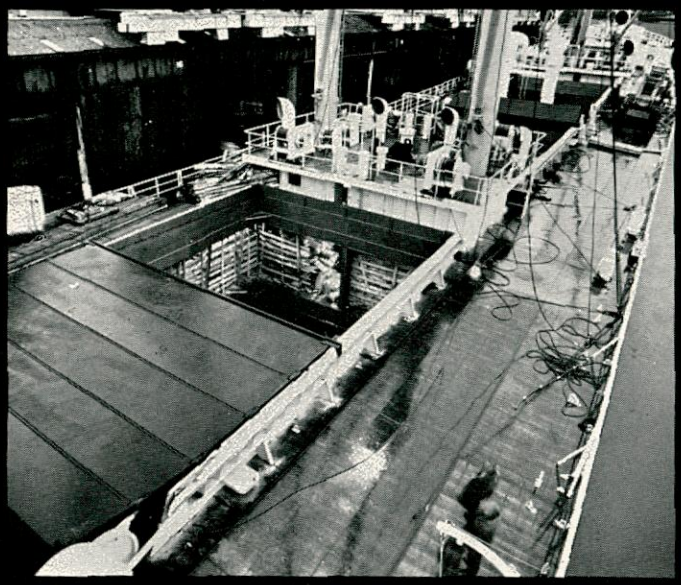
ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A.

OFICINAS CENTRALES: PADILLA, 17-MADRID-6 APARTADO 815 - TELEFONOS 225 21 00/01
TELEX 27690 Astil-E - 27648 - Astil-E - TELEGRAMAS - ASTILLEROS-MADRID

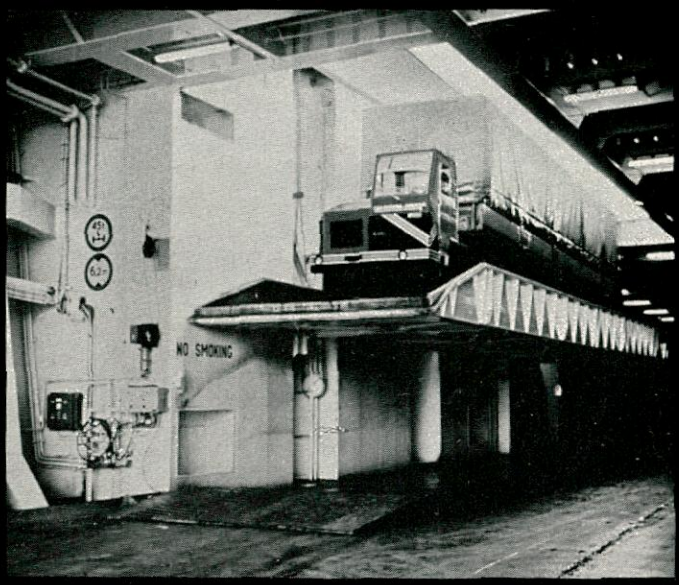
The quarter ramp and total access and transfer system of this new 'go-anywhere' ship is one example of MacGregor innovation and techniques at work in a continuous programme of helping shipowners and operators to save time and cost.

After sales service on a global scale is recognised by MacGregor as essential. The organisation has some 60 service stations throughout the world each with comprehensive stores and highly-trained technical staff. MacGregor also offers full maintenance contracts.





The 'Rolltite' fully automatic single operation weather-deck system is the latest example of the uninterrupted progress made by MacGregor in hatch cover technology during the past 30 years.



The MacGregor range of hoistable platforms has been devised to facilitate the movement of many types of cargo. They play a particularly important part in many of our latest Ro-Ro systems.

Who else but MacGregor?

The cargo handling demands of the world's most sophisticated vessels require a special brand of insight and expertise. To the shipping world MacGregor is synonymous with the answers to the needs of modern fleets.

Today the International MacGregor Organisation spans 31 maritime countries and remains the undisputed world leader in the supply of cargo transfer and access equipment.

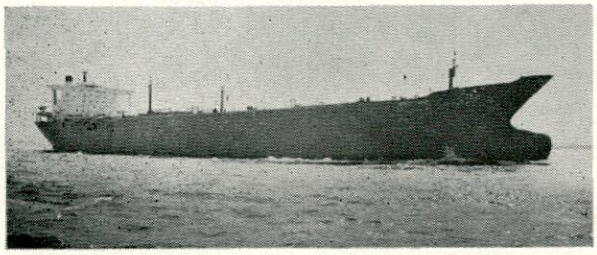
MacGREGOR

Cargo transfer and access equipment

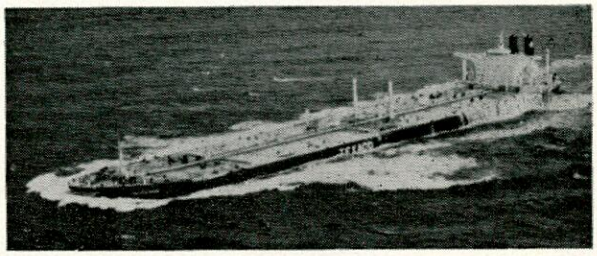
NAVALIPS

PROYECTO, CONSTRUCCION Y REPARACION DE HELICES MARINAS DE TODO TIPO, TAMAÑO Y MATERIAL.

HELICES DE PASO CONTROLABLE TIPO LIPS DE CUALQUIER POTENCIA.

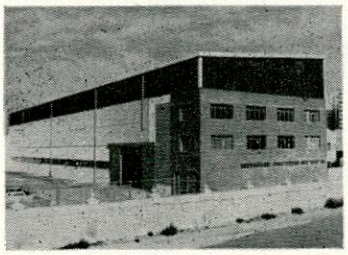


Buque "AMOCO EUROPA" de 230.000 T. P. M. construido por ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A. para "Amoco Carrier Co."



Buque "TEXACO SPAIN" de 274.075 T. P. M. construido por ASTANO para la Compania TEXACO.

Fábrica de Cádiz



Nuevo taller de Hélices de Paso Controlable de Cádiz

Factoria de Maliaño (Santander)

El grupo LIPS del que NAVALIPS forma parte, tiene factorias en Holanda, Bélgica, Francia, Italia, Alemania, U. S. A., Canadá, Japón, Australia, Grecia y Portugal. Esto supone una extensa red de talleres donde atender al cliente por personal especializado.

NAVALIPS S·A·

TALLERES:

CADIZ:

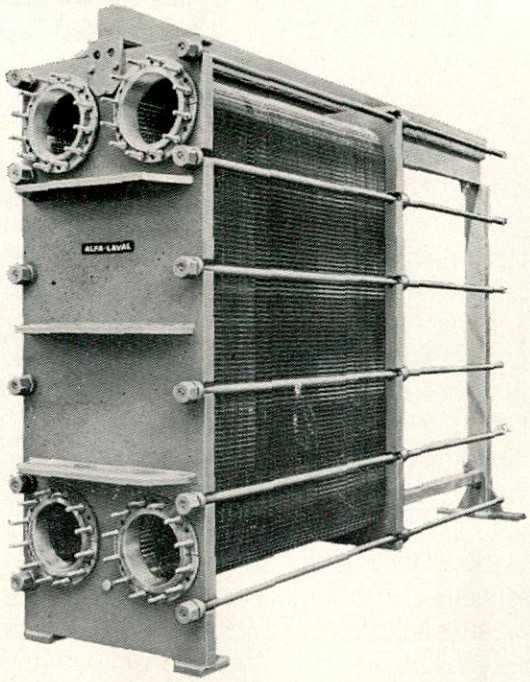
Fabricación de hélices de de cualquier tamaño y tipo.
Hélices de paso controlable de cualquier potencia.
Reparación de hélices.
Glorieta Zona Franca, 1 - CADIZ
Teléfonos: 23 58 08/09
Telex: 76032
Telegramas: NAVALIPS

SANTANDER:
Fabricación de hélices hasta 8 Tons.
Reparación de hélices.
Avda. Alm. Carrero Blanco, s/n.
Teléfonos: 25 08 58/62
MALIAÑO (Santander)

LANZAMIENTO AL MAR CON EXITO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO CENTRALIZADO.

Este es el Enfriador de Titanio ALFA-LAVAL A-30, un nuevo intercambiador de calor de placas, de alta capacidad, para sistemas de enfriamiento centralizado de plantas propulsoras marinas.

El objeto del enfriamiento centralizado es reducir el sistema de agua salada a bordo a una instalación con un solo enfriador, un juego de bombas y filtros y un corto sistema de tuberias.
Este sistema enfria un circuito cerrado de agua dulce que a su vez refrigera todos los equipos del buque que sean necesarios.
El riesgo de corrosión queda virtualmente eliminado, lo que permite incluir en el sistema de refrigeración, materiales no resistentes a la corrosión y por lo tanto de menor coste.



El Intercambiador ALFA-LAVAL A-30 reúne todas las cualidades necesarias para esta función:

- Las superficies de transmisión de calor construidas completamente en Titanio eliminan los problemas de corrosión.
- Es posible tratar caudales de hasta 1.000 m^3/h.
- El nuevo diseño con una configuración de placas absolutamente flexibles produce un equilibrio óptimo entre la caída de presión y la capacidad de transmisión de calor.
- Existe un prototipo trabajando a bordo de un buque en forma contínua desde Abril de 1972 con resultados absolutamente satisfactorios.
- Existen unidades trabajando desde hace dos años en más de 100 instalaciones industriales en puntos situados a la orilla del mar, trabajando con aguas mucho más contaminadas que la del mar abierto, sin que se haya presentado ningún problema de corrosión.

Solicite información detallada sobre el Enfriador de Titanio ALFA-LAVAL A-30 y sobre su forma de trabajo en sistemas de enfriamiento centralizado.

ALFA-LAVAL

ALFA-LAVAL, S. A.

Antonio de Cabezón, 27 MADRID-34

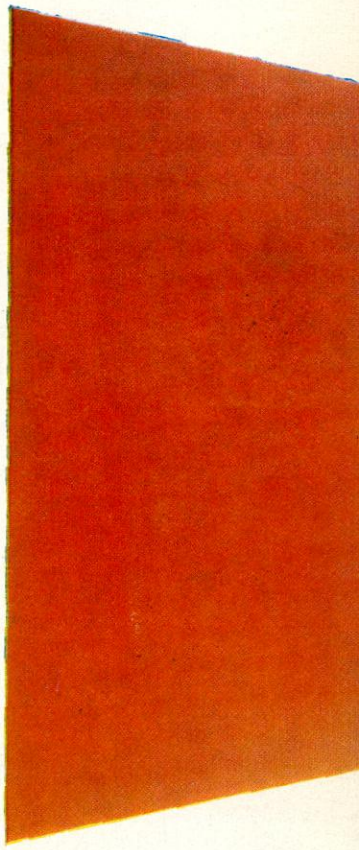
Teléfonos: 734 68 00 - 734 04 00

88 colours/patterns, 7 surface finishes, 5 sizes, 7 thicknesses.

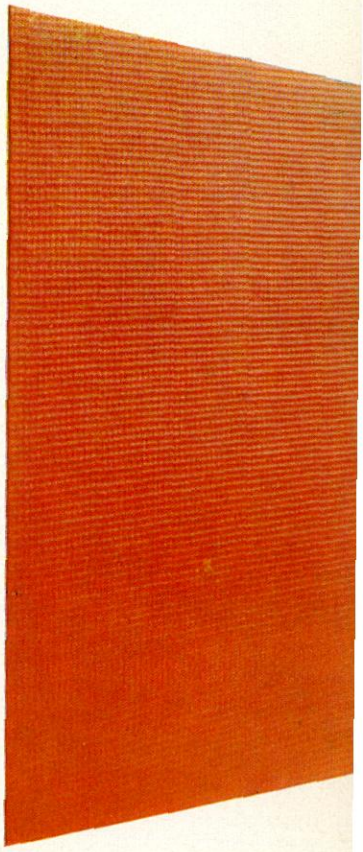
The content of our basic and special ranges of Perstorp plastic laminates is expressed in a nutshell by the heading of our advertisement. In addition, there are different qualities suitable for different applications, for example, FP 1 intended to be used on board ships.

Over a 1000 variants are included in our continuous production programme. This implies that a large number of possible combinations and component variations in the range is available to interior decorators of ships. Their reknowned wealth of ideas can be utilized to the full, resulting in attractive and personal atmospheres. Practical examples of their application can be seen on the new passenger liners Tor Britannia and Tor Scandinavia run by Tor Line. Here a group of creative ships' decorators have effectively used the Perstorp laminate in nearly all the nine decks of the liner, for different surfaces, different functions, different atmospheres and in combination with different decorative materials. Their results are presented in a brochure which we will gladly send on request–as further proof of the fact that it is their abundance of ideas that determine the limits of application rather than our manufacturing resources.

Convince yourself by putting your problems to Perstorp AB, Marine Department.



Satin
Smooth, half-matt surface finish, suitable for both horizontal and vertical application.

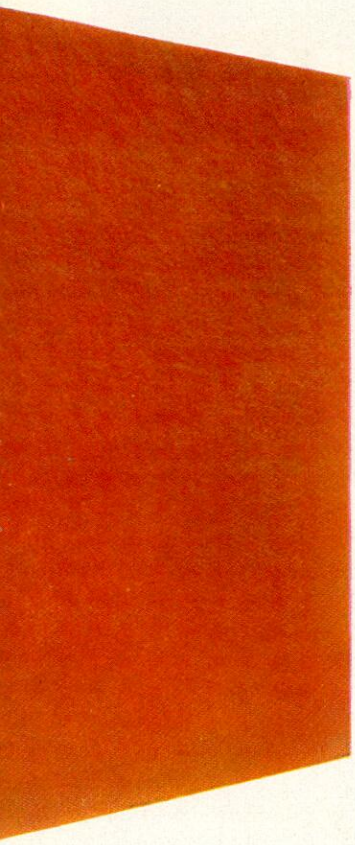


Relief
A relief-patterned surface having a low level of light reflection.

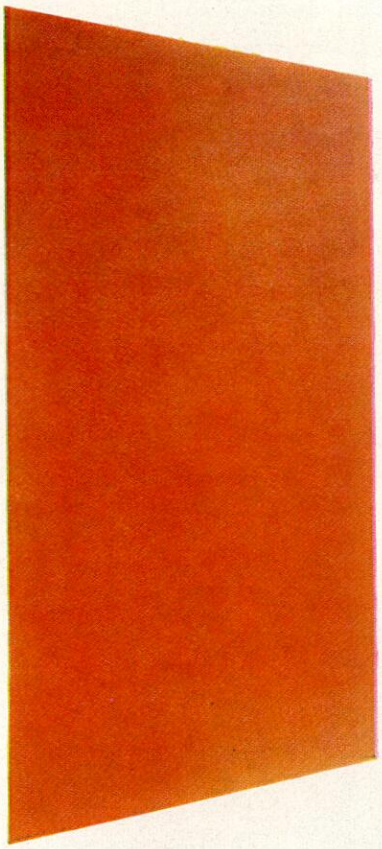
Perstorp laminate provides at least 1000 ways of creating interesting atmospheres on board. In addition, we have the alternative of Perstorp Impress for artistic decoration.

PERSTORP

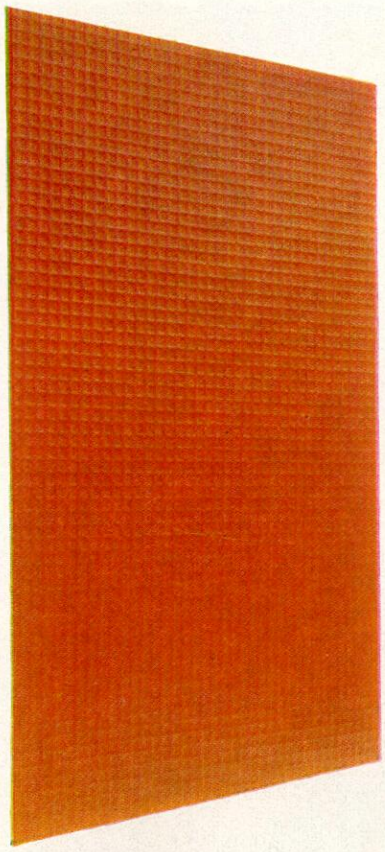
Perstorp AB, Marine Department, S-284 00 Perstorp, Sweden.
Tel: 0435/386 00. Telex: 72360.



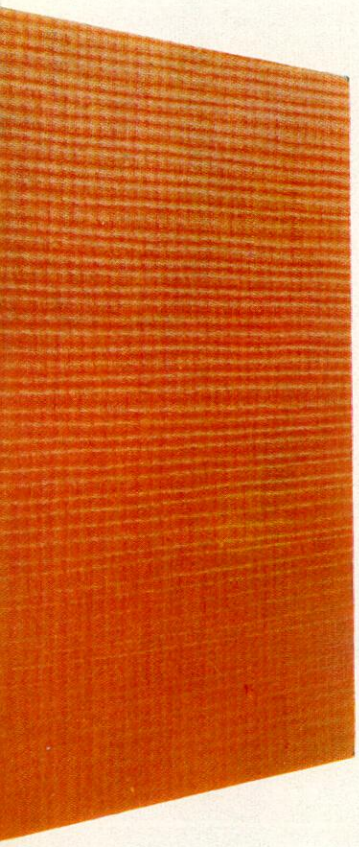
nkret
tt, faintly textured surface
ish giving a low level of light
flection whilst retaining 'life' in
e surface. Specially suited to
rtical surfaces but can be used
th advantage even horizontally.



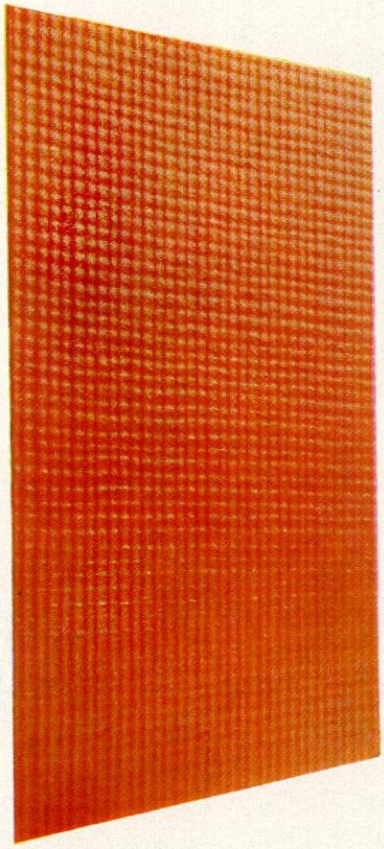
Universal
A faintly grained surface finish having a low level of light reflection, giving a warm and pleasant appearance. Suitable for most areas of application.



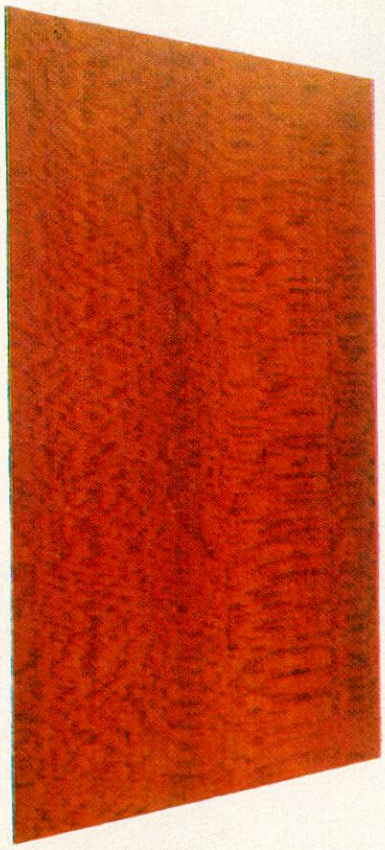
Horizontal
A faint, pattern-impressed surface finish having a low level of light reflection. Specially suited to withstand scratches and fingerprints. These surfaces are most suitable for table-tops and work counters.



elief 2
relief-patterned surface having
textile structure.



Relief 4
A relief-patterned surface having a coarse textile structure.



Interior
A finish with a natural woodgrain effect. Used as surfacing of furniture, bulkheads, doors, etc.

turbocompresores para buques-tanque de LNG/LPG

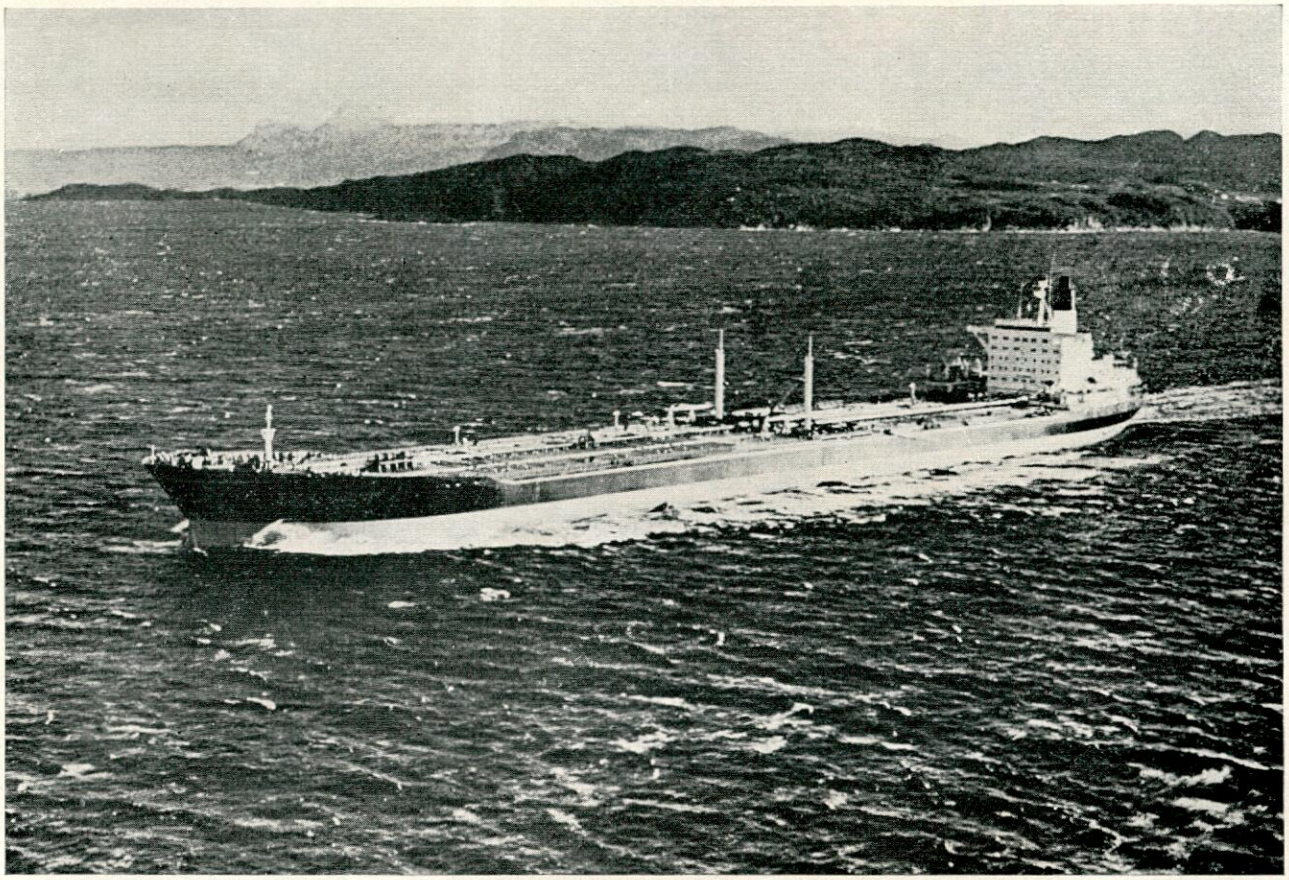
Las turbinas de vapor KKK de los tipos AFK/CFK han sido especialmente diseñadas para accionar compresores directamente, por su velocidad de giro.
Características principales:
Potencia:
Hasta 1.500 KW.
Velocidad:
De 12.000 a 18.000 r.p.m.

La foto muestra un grupo turbocompresor con turbina KKK tipo CF 2,5 K para un buque de transporte de gases licuados de 87.000 m³, durante las pruebas de recepción.

PASCH Y CIA S.A.

BILBAO
Alameda de Recalde, 30
MADRID
Capitán Haya, 9
BARCELONA
Tusset, 8-10
GIJON
General Mola, 52

¿qué tipo de buques utilizan los servicios de AUXINASA?



mantener sus instalaciones es nuestro trabajo.

- Tratamientos de aguas.
- Tratamientos de combustibles.
- Limpieza química.
- Equipos antimoluscos.
- Tratamiento de motores.

AUXINASA

AUXINASA

Auxiliar Industrial y Naval, S. A.

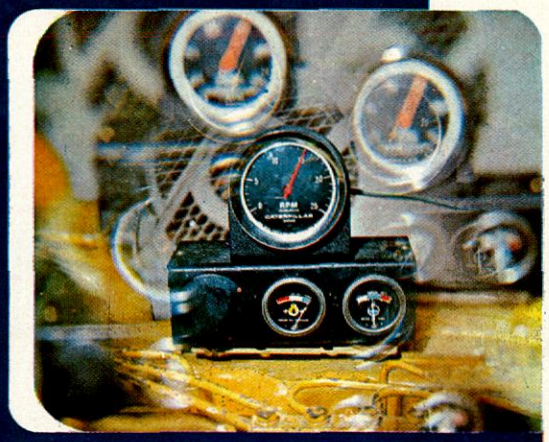
Puerto Rico, 11 - Edificio Humacao - MADRID-16

Teléfonos 457 18 39 - 457 51 11 - 259 43 98

LISTOS PARA TODO SERVICIO

¡CON SEGURIDAD!

MOTORES AUXILIARES CATERPILLAR

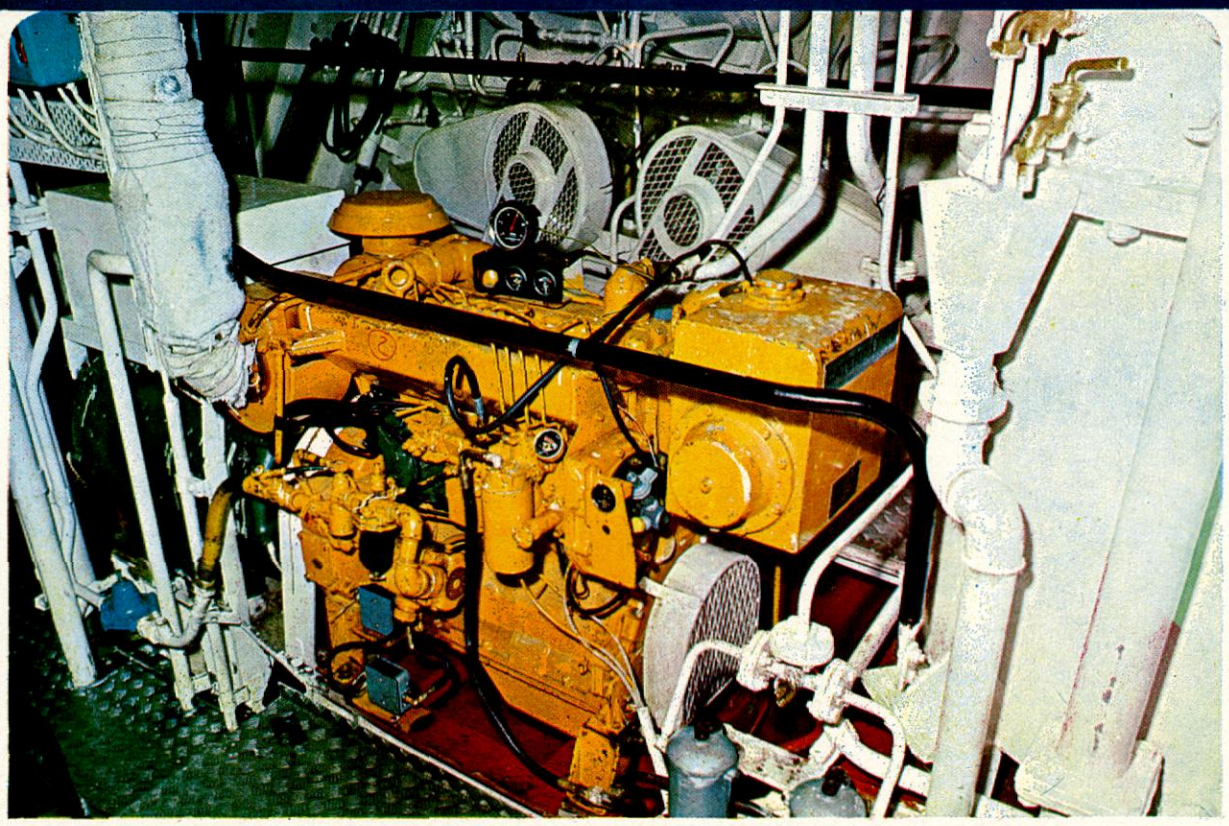


- Motores auxiliares y de emergencia con el más alto grado de automatización, equipados con sistema de seguridad y suministrables con accesorios para su completa instalación.
- Departamento técnico de estudio de barcos, con recomendación del motor más adecuado a cada aplicación.
- Asesoramiento gratuito durante el montaje.

CENTRAL: Plaza de las Cortes, 6
Tels. 448 27 00 y 445 71 50 MADRID-14

- **13 Bases y 6 Delegaciones en toda España.**
- **900 puntos de servicio CATERPILLAR en todo el mundo.**

Caterpillar, Cat y CB son marcas de Caterpillar Tractor Co.



construcciones y reparaciones navales

construcción de maquinillas de pesca de diseño propio

- 3 GRADAS DE CONSTRUCCION HASTA 1.500 T.R.B.
- 5 VARADEROS DE REPARACIONES HASTA 1.500 T.R.B.
- 350 METROS DE MUELLES DE ARMAMENTO

BUQUES ENTREGADOS DURANTE 1975

Nombre del buque	T. R. B.
«IDALSAN»	299,60
«PEGAGO TERCERO»	446,13
«NAVIJOSA SEXTO»	446,13
«PEGAGO CUARTO»	446,13
«NAVIJOSA SEPTIMO»	450,03
«NAVIJOSA OCTAVO»	450,03
«MAPOSA QUINTO»	450,03
«MAPOSA SEXTO»	450,03
«PESCAVENSA SEXTO»	270,15
«VEREDOS SEGUNDO»	217,82
«ALVAREZ ENTRENA CATORCE»	299,60
«ALVAREZ ENTRENA QUINCE»	299,60
«ALVAREZ ENTRENA DIECISEIS»	299,60
«MAPOSA TERCERO»	450,03
«MAPOSA SEPTIMO»	450,03
«DIANA ROSAL»	286,55
«CLARA ROSAL»	288,46
«MAPOSA OCTAVO»	450,03
«JIN YANG»	877,54
«JUNG YANG»	877,54
«CALA FUSTERA» (*)	269,62
«PESCAVENSA QUINTO» (*)	269,62
«PLAYA DE ARINAGA»	218,71

(*) Cascos construidos en nuestros Astilleros Neptuno, S. A.

ASTILLEROS DE HUELVA, S.A.

Glorieta Norte, s/n. - Telex núm. 75541 ASHV E.
Teléfonos 21 44 00 (centralita) - 21 38 25 - 21 46 51
HUELVA

1700

Déjese Ud. asesorar *individualmente*

El requisito esencial es evitar que la solución de los problemas de impulsión resulte un fracaso. Por tal motivo, déjese usted asesorar por nosotros. Nosotros desarrollamos y producimos no sólo motores SKL de gran rendimiento; experiencias prácticas procedentes de los campos de aplicación de nuestros motores Diesel constituyen la otra cara *de nuestra labor. Tanto si se trata de* motores de impulsión de barcos o grupos de carga y de a bordo por generadores Diesel, de motores incorporados para vehículos sobre carriles o motores Diesel para la impulsión de estaciones de bombeo, utilice usted nuestros amplios conocimientos técnicos! Si usted desea saber qué tipo de motor es el adecuado para su finalidad de empleo, especialistas con experiencia le aconsejarán con sumo placer.

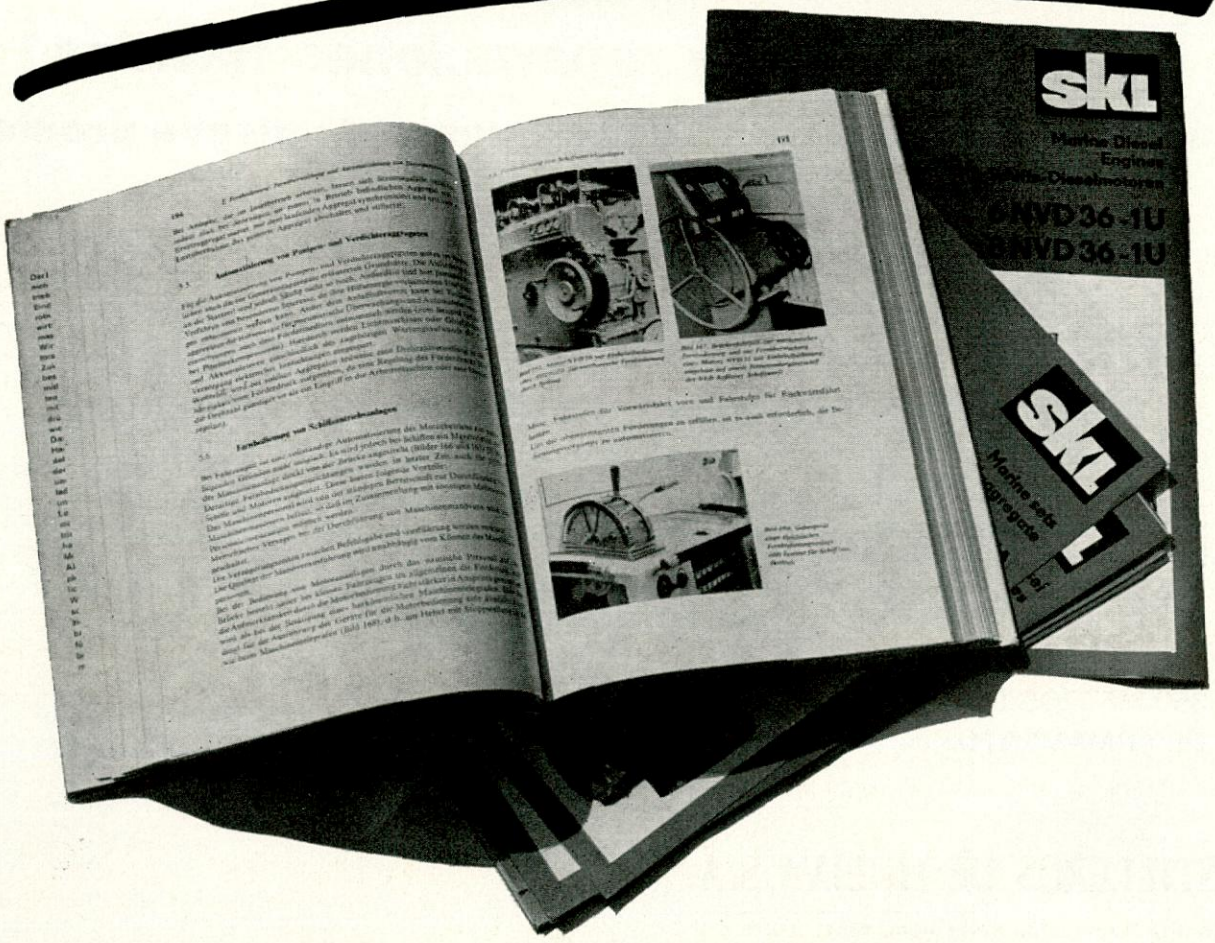
Solicite usted informaciones especiales.

Visítenos usted en la Feria de Otoño en Leipzig del 5.9 - 12.9.76, en el recinto ferial, pabellón 4.

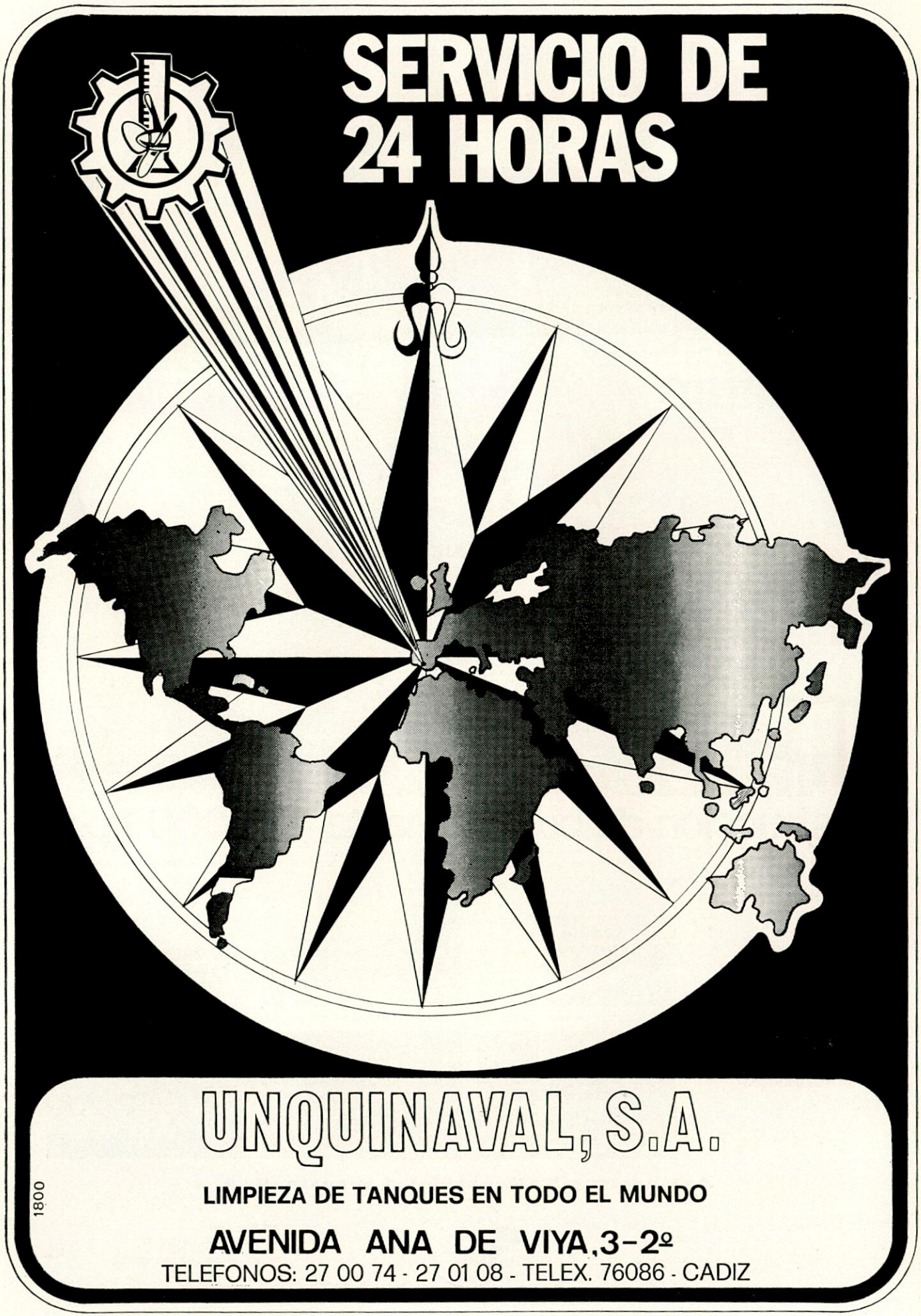
VEB SCHWERMASCHINENBAU «KARL LIEBKNECHT» MAGDEBURG

– KOMBINAT FÜR DIESELMOTOREN UND INDUSTRIEANLAGEN –

EXPORTEUR:
TechnoCommerz GmbH
DDR – 108 BERLIN,
JOHANNES-DIECKMANN-STRASSE 11–13
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



Representante: **Anglo Naval e Industrial, S.A. - ANISA** - Aragón, 383 - BARCELONA-13 (España)


SERVICIO DE
24 HORAS
UNQUINAVAL, S.A.
LIMPIEZA DE TANQUES EN TODO EL MUNDO
AVENIDA ANA DE VIYA, 3-2º
TELEFONOS: 27 00 74 - 27 01 08 - TELEX. 76086 - CADIZ
1800

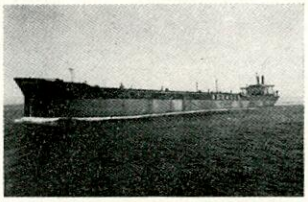
ASTANO

construcción de buques hasta 450.000 t.p.m.

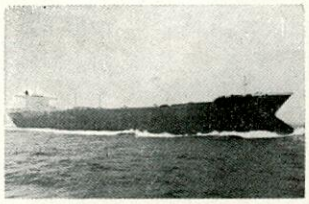
- VLCC.
- BULKCARRIERS.
- CARGUEROS.
- LNG - LPG
- CHEMICAL TANKERS
- MULTIPURPOSES
- PORTACONTAINERS.
- PLATAFORMAS PETROLIFERAS.
- ETC.

PETROLERO DE 363.000 T.P.M.

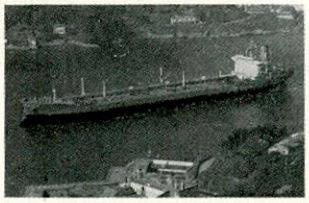
PETROLERO DE 263.000 T.P.M.



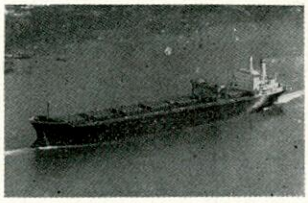
PETROLERO DE 162.000 T.P.M.



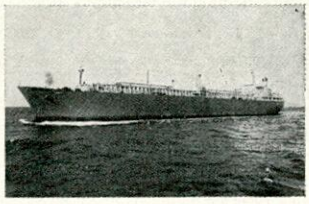
PETROLERO DE 98.000 T.P.M.



BULKCARRIER DE 70.000 T.P.M.



L.N.G. DE 40.000 m³



Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.

OFICINA CENTRAL:
GENERAL PERON, 29 - MADRID-20
TELEFONO: 455 49 00
TELEGRAMAS: ASTANO-MADRID
TELEX: 27608-E

ASTILLERO:
EL FERROL DEL CAUDILLO
TELEFONO: 34 07 00
TELEGRAMAS: ASTANO-FERROL

Los precios de suscripción anual a INGENIERIA NAVAL, a partir del número de enero de 1977, serán los siguientes:

España y Portugal	1.000	pesetas
Países hispanoamericanos	1.100	»
Demás Países	1.400	»

El precio del ejemplar suelto será de 100 pesetas.

Ingeniería Naval

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES DE ESPAÑA

AÑO XLIV-NUM. 495
SEPTIEMBRE 1976

FUNDADOR:

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval.

COMITE ASESOR

Fernando Casas Blanco, Ingeniero Naval.

Francisco García Revuelta, Ingeniero Naval.

Angel Garriga Herrero, Ingeniero Naval.

Gerardo Polo Sánchez, Ingeniero Naval.

Ricardo Rodríguez Muro, Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

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

Dirección postal: Apartado 457.

Teléfs. 244 06 70 / 244 08 07 (*)

SUSCRIPCION ANUAL

España y Portugal	**800**	**pesetas**
Países hispanoamericanos	**900**	»
Demás países	**1.200**	»
Precio del ejemplar	**80**	»

NOTAS

No se devuelven los originales. Los autores son directamente responsables de sus trabajos. Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

PUBLICACION MENSUAL

Depósito legal: M. 51 - 1958

Gráficas San Martín. Norte, 12. Madrid-8

INDICE DE MATERIAS

Págs.

Artículos Técnicos

La financiación, ¿base de la política de marina mercante?, por **Gerardo Polo** ... 534

Las fragatas tipo «Baleares» ... 555

Noticias

BARCOS

El Boroliner, nuevo concepto de buque polivalente ... 582

Roll-on/roll-off para transporte de trailers ... 583

Los precios de los buques ... 584

ASTILLEROS

La situación al final del primer semestre de 1976 ... 584

Actividad de los astilleros nacionales durante el primer semestre ... 585

Decisión de la Comisión de la C. E. E. ... 586

Aprobado el proyecto de ley sobre nacionalización de los astilleros británicos ... 586

REUNIONES Y CONFERENCIAS

XIV Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval ... 586

El segundo centenario de Estados Unidos se celebra con conferencias técnicas ... 588

Segundo simposio sobre la enseñanza de Ingeniería Naval ... 589

TRAFICO MARITIMO

El mercado de fletes ... 590

PUBLICACIONES

Los transportes marítimos en 1975 ... 590

Bibliografía.—Septiembre 1976.—48. Comportamiento del buque en la mar ... 592

Actualización del Anuario del Colegio Oficial de Ingenieros Navales ... 593

Portada

Pesquero congelador de 1.525 TRB construido por C. N. Santodomingo.

LA FINANCIACION, ¿BASE DE LA POLITICA DE MARINA MERCANTE? (*)

Por Gerardo Polo

Dr. Ing. Naval. Lic. en C. Empresariales (ICADE)

INDICE

1. La crisis del sector marítimo.

2. La financiación de la marina mercante.

3. El plan de flota mercante.

4. Resumen y conclusiones.

1. La crisis del sector marítimo.

Hablar del sector marítimo es referirse conjuntamente a la marina mercante y a la construcción naval, y hablar de crisis en la industria naviera es hacerlo, generalmente, de crisis en la industria naval, tan estrechamente ligada a aquélla por apoyarse, en definitiva, en un mismo soporte básico: el mercado internacional de fletes.

No es momento de descubrir la estrecha correlación existente, en general, entre la situación económica a nivel mundial y el mercado internacional de fletes, que acusa inmediatamente las variaciones de volumen del comercio internacional en que se traducen los períodos alternativos de prosperidad o depresión que afectan a aquélla; la evolución económica mundial, los ciclos económicos, constituyen sin duda el factor más importante de cuantos juegan en la gestación de las tradicionales crisis, que con mayor o menor frecuencia y amplitud presenta el mercado de fletes. Existen, sin embargo, factores específicos de índole diversa, cuya influencia sobre la oferta y la demanda de transporte marítimo resulta muy acusada en períodos de tiempo más o menos breves, originando las espectaculares alzas y bajas que caracterizan al mercado; entre éstos, por el lado de la demanda, resulta innecesario subrayar la importancia, sobre todo a corto plazo, que pueden tener ciertos acontecimientos políticos o militares —en la mente de todos están los resultados de las crisis de Suez y Corea, por ejemplo— y económicos —demanda masiva de cereales— y, a más largo plazo, ciertos factores tecnológicos —como la utilización de nuevas materias primas o la sustitución de las fuentes de energía—; por lo que respecta a la oferta, donde también juegan los factores tecnológicos —desarrollo de buques combinados, aumento de tamaño de los buques, etc.—, tal vez lo más característico sea la rigidez de la curva de oferta a corto plazo y el hecho de tratarse de una oferta atípica —disminución de la oferta al aumentar el flete, por rechazo de las cargas de retorno, menos remuneradoras para los armadores—. Unos y otros factores constituyen, pues, las causas determinantes de las fuertes oscilaciones que caracterizan al mercado, oscilaciones que, cuando son a la baja, se ven agravadas más aún por el fenómeno de la "sobreinversión" —contratación masiva en momentos de auge—, que determina la entrada en servicio de nuevo tonelaje, cuando normalmente el mercado acusa ya los efectos depresivos subsiguientes al alza.

Consecuencia de su peculiar estructura y de los diversos factores que lo afectan, parece en todo caso que las bruscas fluctuaciones características del mercado internacional de fletes son consustanciales con la industria naviera y, de rechazo, con la construcción naval, que con el consiguiente retardo se ve afectada por los mismos altibajos.

Las consecuencias de la inestabilidad del mercado de fletes son graves, tanto para la marina mercante, que se ve obligada a trabajar con pérdidas cuantiosas durante períodos de depresión a veces muy prolongados, como para la industria naval, que, como resultado de la recesión, se ve afectada por cancelaciones y falta de nuevos contratos, descendiendo el nivel de la cartera de pedidos y haciendo aparición el fantasma del desempleo.

Ni que decir tiene que el sector marítimo se encuentra actualmente en una de esas situaciones de crisis a que nos hemos referido. Crisis particularmente grave por el nivel bajísimo alcanzado por el mercado de fletes en los sectores de carga seca, "time-charter" y petroleros, por la ya considerable duración del período de depresión y por el alza experimentada entretanto por los costes de explotación.

El que el origen de la crisis económica mundial —en opinión de algunos—haya sido el deterioro de la situación monetaria internacional y no el problema energético—que ha constituido, no obstante, un factor catalizador de primer orden de la misma—, no debe impedirnos reconocer que los acontecimien-

(*) Este trabajo ha obtenido el premio "Oficina Central Marítima", correspondiente a la convocatoria de los Premios "Virgen del Carmen" 1976, otorgados por el Ministerio de Marina.

tos de Oriente Medio de finales de 1973 supusieron un duro golpe para la estructura económica del mundo occidental: la escalada de precios del petróleo, derivada de aquéllos, y la subsiguiente elevación de precios de las materias primas provocaron una situación nueva a nivel mundial, que desembocó en la recesión de los países industrializados, acompañada de fuertes tasas de inflación y paro, fenómeno hasta entonces desconocido.

Esta situación dio lugar al estancamiento durante 1974 de las economías occidentales y a la disminución de su producto nacional bruto en un 2,5 por 100 aproximadamente durante 1975. Paralelamente, y como consecuencia de ello, aunque con el correspondiente desfase temporal, el tráfico marítimo mundial, que durante el período 1963/1973 había experimentado un crecimiento medio anual del orden del 8,5 por 100 en toneladas y del 12,5 por 100 en toneladas-milla, redujo su tasa de aumento en 1974 al 4 por 100 en toneladas y al 6,5 por 100 en toneladas-milla, para experimentar—por vez primera en más de quince años—reducciones en 1975 del orden del 8 por 100 en toneladas y del 7,5 por 100 en toneladas-milla. El transporte de crudos petrolíferos presentó reducciones mucho más importantes, pues frente a un aumento espectacular del tráfico en 1973 —de un 15 por 100 aproximadamente—, se produjo el estancamiento en 1974 y una reducción del 11 por 100 en 1975. Ello es, como se ve, fiel reflejo de la evolución económica mundial durante este período de tiempo. Concretamente, y a título de ejemplo, durante 1975 la industria siderúrgica experimentó descensos de producción del 13 por 100 en Japón, 21 por 100 en Estados Unidos y entre un 20 y un 30 por 100 en Europa occidental. Naturalmente, el transporte marítimo de las primeras materias empleadas en la citada industria se vio asimismo afectado por la recesión, reduciéndose en un 10 por 100 el tonelaje de mineral de hierro transportado por vía marítima y en un 3 por 100 el del carbón, habiéndose producido en este caso un efecto de compensación debido al desplazamiento de la demanda de productos energéticos. En otras cargas secas a granel la disminución del transporte marítimo durante 1975 fue del 5 por 100.

Por otra parte, la entrada en servicio de los numerosísimos buques contratados a finales de 1972, durante 1973 y a principios de 1974 como consecuencia del último "boom" de fletes—confirmando el efecto de "sobreinversión" antes aludido—y el disparatado crecimiento de los precios del combustible—multiplicados por cuatro en un período de tiempo brevísimo—, unido a la inflación de las economías occidentales, determinaron el agravamiento del hundimiento del mercado de fletes causado por la crisis económica, a la par que provocaron una situación desesperada por parte de los armadores, que veían coincidir el bajísimo nivel de fletes con el incremento desmesurado de sus costes de explotación.

El resultado es de todos conocido: un mercado de transporte marítimo con un considerable exceso de oferta sobre la demanda, que en petroleros se calcula en una cifra del orden de los 100 millones de toneladas de peso muerto y que, pese a las cancelaciones registradas—más de 53 millones de toneladas de peso muerto desde que comenzó la crisis hasta la fecha—y el desguace producido durante 1974 y 1975—más de 18 millones de toneladas de peso muerto—, presenta un oscuro porvenir, a juzgar por la cartera de pedidos mundial a principios de año—unos 105 millones de toneladas de peso muerto—; en carga seca la situación es lógicamente menos grave, al haber sufrido menos "sobreinversión" durante el período de auge del mercado, pero, en cambio, está soportando el trasvase de petroleros y buques combinados a sus tráficos específicos. En resumen, clima de desesperanza en petroleros, donde se han registrado unas entregas de unos 42 millones de toneladas de peso muerto en 1975, calculándose que las mismas ascenderán a 47 millones en 1976. Como contrapartida, el amarre efectuado en 1975 ha sido de unos 37 millones de toneladas de peso muerto, estimándose a finales de año que un 13,5 por 100 del tonelaje de peso muerto de la flota petrolera mundial—unos 39 millones de toneladas—se encontraba amarrada, aparte, claro está, de la flota en activo en situación de espera en los puertos de carga y de la frecuente explotación de los buques a velocidad inferior a la de proyecto. En carga seca las cifras de flota amarrada a finales de 1975 alcanzaban a 7,5 millones de toneladas de peso muerto, lo que representaba un 3,3 por 100 del tonelaje total de la flota de carga seca, incluidos buques combinados, valor al que habría que añadir unos 10 millones de toneladas de peso muerto paralizados en distintos puertos debido a las congestiones.

Aunque la gravedad de la crisis se desprende pura y simplemente de las cifras anteriores, tal vez no estará de más recordar que la evolución sufrida por el mercado internacional de fletes desde finales de 1973 en el caso del petróleo y un año después, aproximadamente, en el caso de la carga seca ha llevado a los armadores a una situación crítica de tesorería, particularmente a los que contrataron durante el último período de auge del mercado, con precios de construcción muy altos, y sus buques han sido entregados ya con las tarifas de fletes hundidas. Aunque los cuadros números 1, 2 y 3 son suficientemente expresivos de los acontecimientos registrados en los últimos años por el mercado de fletes en sus tráficos más representativos, piénsese, a título de ejemplo, no ya en las pérdidas, sino simplemente en la falta de liquidez que tienen que haber sufrido los armadores de bulkcarriers de 30.000/35.000 toneladas de peso muerto, obteniendo en el mercado fletes equivalentes a tipos de arriendo del orden de los dos mil dólares U. S. A. diarios a mediados de 1975 y principios de 1976, por no hablar de los graneleros de mayor tamaño, para los que la situación ha sido comparativamente peor, y menos aún de los petroleros, que se llegaron a arrendar en "time-charter", prácticamente sin contraprestación, y que, fletados por viaje, apenas llegaban a cubrir con el flete el coste del combustible y los gastos de puerto. Han sido frecuentemente varios cientos de miles de pesetas por buque los que los navieros han tenido que desembolsar diariamente para mantener su flota en explotación, y, dado lo prolongado de esta situación, el resultado ha sido unas tesorerías exhaustas y una falta de confianza en el futuro, que ha ocasio-

CUADRO NÚM. 1

MERCADO DEL GRANO

Golfo Estados Unidos/Holanda-Bélgica Condiciones: fio. Cotización: $/ton.							Golfo Estados Unidos/Japón Condiciones: fio. Cotización: $/ton. (+ : F. D.)						
1972				*1973*			*1972*				*1973*		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*	*Alto*	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
3,75	3,00	3,32	E	9,00	6,25	7,51	4,00	4,00	4,00	E	13,00	9,75	11,73
3,25	2,50	2,94	F	8,50	7,65	8,10	4,60 +	4,60 +	4,60	F	12,00	11,00	11,63
3,15	2,50	2,80	M	9,50	8,10	8,68	4,55 +	3,80 +	4,20	M	14,75	12,00	13,22
3,25	2,15	3,00	A	10,25	9,75	10,00	4,00 +	3,90 +	3,97	A	15,25	14,75	14,85
3,25	3,10	3,20	M	12,00	10,75	11,21	4,40 +	3,90 +	4,03	M	16,50	13,25	14,76
3,10	2,75	2,95	J	13,50	10,00	11,38	5,50	4,10	4,67	J	18,10	15,00	16,25
3,60	3,02	3,32	J	12,15	10,00	11,34	5,65	4,75	5,16	J	18,75	14,00	16,80
4,00	2,75	3,44	A	12,00	10,75	11,41	5,25 +	4,50 +	4,84	A	21,00	18,00	18,79
5,10	4,00	4,74	S	13,00	12,00	12,50	6,35	5,25	5,84	S	23,50	19,50	20,84
6,00	5,50	5,76	O	20,00	15,50	19,17	9,75	7,75 +	9,04	O	27,00	24,50	25,67
5,50	5,00	5,18	N	21,50	15,90	18,81	8,90	7,75	8,10	N	25,50	21,60	23,55
6,25	5,95	6,09	D	20,00	17,00	18,91	10,50	8,25	9,38	D	34,00	26,00	32,43
6,25	2,15	3,90		21,50	6,25	12,42	10,50	3,80 +	5,80		34,00	9,75	18,39

1974				*1975*			*1974*				*1975*		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*	*Alto*	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
16,05	14,50	15,65	E	6,25	5,75	6,11	32,00	24,00	28,57	E	11,25	9,75	10,38
16,00	14,20	14,95	F	6,50	5,20	6,03	27,00	25,00	26,26	F	11,00	9,00	10,35
22,00	18,25	20,88	M	8,50	4,90	5,76	34,00	26,75	30,15	M	10,50	10,00	10,33
18,00	15,25	16,09	A	5,50	4,75	5,00	28,00	25,00	26,00	A	11,00	9,00	9,63
18,75	16,00	18,17	M	5,50	4,65	5,06	30,00	25,00	27,46	M	9,00	7,50	8,39
19,35	11,25	14,53	J	6,75	5,00	5,74	24,00	24,00	24,00	J	10,00	8,50	9,04
11,50	9,00	10,37	J	4,75	3,91	4,34	21,00	18,00	19,21	J	9,50	7,75	8,67
10,00	8,25	9,22	A	6,00	3,60	4,32	21,75	17,00	18,84	A	9,35	7,50	8,64
8,50	8,00	8,27	S	5,77	5,25	5,51	20,00	15,50	17,75	S	12,00	9,35	10,76
12,50	8,50	10,59	O	6,90	5,00	5,79	20,30	16,00	19,16	O	11,50	10,00	11,06
11,75	8,10	10,68	N	7,50	5,75	6,64	20,00	18,00	19,16	N	11,25	10,25	10,87
11,25	6,25	8,42	D	5,00	4,75	4,91	17,25	11,25	14,02	D	11,40	10,00	10,70
22,00	6,25	13,15		8,50	3,60	5,43	34,00	11,25	22,55		12,00	7,50	9,90

1976				*1976*			
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*	
4,80	4,00	4,50	E	9,35	8,25	8,85	E
4,75	4,00	4,25	F	8,40	7,25	8,02	F
6,00	5,00	5,30	M	9,80	7,75	8,62	M
8,50	5,50	6,62	A	9,45	8,50	8,95	A
8,50	4,00	5,17		9,80	7,25	8,64	

MERCADO DEL CARBON

Hampton Roads/Holanda-Bélgica
Condiciones: f. d. Cotización: $/ton.

1972				1973		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
2,40	2,00	2,18	E	5,50	5,50	5,50
2,20	2,10	2,15	F	6,35	6,35	6,35
2,20	2,10	2,15	M	—	—	—
2,10	2,00	2,06	A	—	—	—
2,20	2,20	2,20	M	—	—	—
—	—	—	J	—	—	—
—	—	—	J	—	—	—
2,33	2,33	2,33	A	6,75	6,75	6,75
4,25	4,25	4,25	S	—	—	—
—	—	—	O	10,25	10,25	10,25
3,90	3,10	3,50	N	10,00	8,90	9,45
—	—	—	D	8,90	8,90	8,90
4,25	2,00	2,60		10,25	5,50	7,87

1974				1975		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
—	—	—	E	—	—	—
9,00	9,00	9,00	F	5,25	5,25	5,25
11,40	10,25	10,83	M	5,00	5,00	5,00
—	—	—	A	5,00	5,00	5,00
—	—	—	M	3,60	3,60	3,60
10,50	10,25	10,38	J	3,50	3,50	3,50
8,15	8,15	8,15	J	—	—	—
7,85	7,85	7,85	A	—	—	—
—	—	—	S	4,25	3,95	4,10
—	—	—	O	—	—	—
—	—	—	N	4,50	4,50	4,50
—	—	—	D	4,50	4,50	4,50
11,40	7,85	9,24		5,25	3,50	4,43

1976			
Alto	*Bajo*	*Medio*	
3,30	2,85	3,05	E
4,10	3,25	3,53	F
—	—	—	M
4,15	3,95	4,05	A
4,15	2,85	3,54	

Hampton Roads/Japón
Condiciones: f. d. Cotización: $/ton.

1972				1973		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
4,00	3,70	3,85	E	8,25	7,50	7,88
3,80	3,65	3,72	F	9,00	8,40	8,60
3,55	3,50	3,53	M	10,30	9,00	9,76
—	—	—	A	10,00	9,95	9,98
3,50	3,20	3,35	M	10,50	9,95	10,09
3,35	3,35	3,35	J	12,15	11,75	11,97
3,75	3,35	3,43	J	12,97	11,75	12,10
3,70	3,50	3,60	A	15,00	13,55	14,28
—	—	—	S	18,00	15,00	16,98
5,85	5,50	5,73	O	23,50	17,35	19,75
7,02	6,00	6,64	N	23,50	14,50	19,95
7,50	7,00	7,38	D	25,15	23,25	24,18
7,50	3,20	4,46		25,15	7,50	13,79

1974				1975		
Alto	*Bajo*	*Medio*		*Alto*	*Bajo*	*Medio*
24,00	19,50	22,92	E	9,00	8,45	8,71
23,00	15,55	18,15	F	10,50	8,00	8,86
21,00	17,25	19,59	M	7,50	6,90	7,13
22,00	17,50	18,86	A	6,90	5,75	6,06
28,50	17,50	23,73	M	5,75	5,50	5,69
24,50	17,05	20,88	J	7,30	5,70	6,11
22,50	14,80	17,23	J	6,25	6,00	6,13
23,80	13,50	17,14	A	6,75	5,85	6,22
19,90	12,75	15,97	S	7,50	7,00	7,33
19,50	17,75	19,15	O	7,50	7,00	7,31
21,50	14,50	18,44	N	7,60	7,50	7,55
13,00	10,50	11,75	D	7,00	7,00	7,00
28,50	10,50	18,68		10,50	5,50	7,01

1976			
Alto	*Bajo*	*Medio*	
6,50	6,50	6,50	E
5,70	5,50	5,55	F
7,05	5,83	6,44	M
7,00	6,90	6,95	A
7,05	5,50	6,36	

Fuente: DAILY FREIGHT REGISTER.

CUADRO NÚM. 2

MERCADO DE "TIME-CHARTER"

Indice de la Chamber of Shipping of the United Kingdom (Base 1968 = 100)

Grupo 1: 9/16.000 TPM. Media 1968 = $ 4,05 ($/TPM-mes)
Grupo 2: 20/40.000 TPM. Media 1968 = $ 2,72 ($/TPM/mes)
Grupo 3: + 40.000 TPM. Media 1968 = $ 2,03 ($/TPM-mes)

Trimest.	*Grupo*	*Peso*	*Media trimest.*	*Indice grupo*	*Indice medio*
1972 - 1	1	86	3,29	81	
	2	126	2,16	79	
	3	129	1,58	78	79
1972 - 2	1	96	3,64	90	
	2	170	2,05	75	
	3	159	1,69	83	82
1972 - 3	1	91	3,53	87	
	2	242	2,53	93	
	3	210	2,05	101	95
1972 - 4	1	103	4,66	115	
	2	298	3,64	134	
	3	243	2,87	141	134
1973 - 1	1	126	5,60	138	
	2	398	4,85	178	
	3	333	3,77	186	175
1973 - 2	1	124	7,21	178	
	2	462	5,92	218	
	3	462	4,39	216	212
1973 - 3	1	156	8,06	199	
	2	522	7,10	261	
	3	549	5,93	292	267
1973 - 4	1	169	10,19	252	
	2	556	9,53	350	
	3	564	8,08	398	358
1974 - 1	1	142	8,44	310	
	2	556	6,33	312	
	3	579	11,23	277	307
1974 - 2	1	143	11,97	296	
	2	530	9,10	335	
	3	558	6,43	317	322
1974 - 3	1	117	11,42	282	
	2	480	7,69	283	
	3	474	4,30	212	251
1974 - 4	1	97	10,99	271	
	2	460	7,92	291	
	3	495	3,89	223	257
1975 - 1	1	77	7,75	191	
	2	346	4,70	173	
	3	423	2,88	142	159
1975 - 2	1	54	6,69	165	
	2	278	3,07	113	
	3	372	1,42	72	94
1975 - 3	1	48	6,45	159	
	2	292	4,01	147	
	3	414	1,53	75	109
1975 - 4	1	38	7,63	188	
	2	220	5,12	188	
	3	339	1,91	94	135
1976 - 1	1	43	6,29	155	
	2	256	3,51	129	
	3	417	1,64	81	103

Fuente: DAILY FREIGHT REGISTER.

CUADRO NÚM. 3

MERCADO DEL PETROLEO

Evolución del índice medio de fletes "WORLDSCALE" Golfo Pérsico/Opciones Occidentales, diferenciado según el tamaño del buque (< 50.000 TPM, 50.000 a 100.000 TPM, > 100.000 TPM)

1973				*1974*		
< 50	*50/100*	*> 100*		*< 50*	*50/100*	*> 100*
130,72	126,98	114,37	E	117,05	143,50	92,78
131,76	126,37	109,63	F	117,50	105,76	79,50
153,85	147,82	122,88	M	120,00	98,17	88,85
128,58	126,38	121,63	A	129,82	78,32	59,89
194,11	163,21	149,32	M	133,15	87,83	62,56
270,65	276,81	258,75	J	145,98	99,35	78,45
225,09	199,27	171,59	J	75,00	59,23	47,89
305,04	298,16	286,12	A	79,04	61,97	44,96
331,67	342,98	333,02	S	94,94	65,68	45,08
341,51	353,66	292,97	O	109,42	84,26	68,66
192,00	142,25	91,07	N	86,88	64,37	41,01
125,80	84,18	62,40	D	87,86	50,71	35,79
1975				*1976*		
< 50	*50/100*	*> 100*		*< 50*	*50/100*	*100*
92,50	74,48	28,19	E	—	47,30	23,08
76,00	55,57	23,97	F	—	44,48	25,55
—	34,37	19,71	M	—	42,91	26,38
51,50	34,33	16,58	A			
80,00	30,36	17,66	M			
60,00	38,94	19,64	J			
66,67	55,16	30,35	J			
—	39,64	28,85	A			
85,00	43,39	21,89	S			
66,87	32,29	20,20	O			
50,00	31,87	18,23	N			
—	35,00	19,12	D			

Fuente: DAILY FREIGHT REGISTER.

nado una contratación de nuevas construcciones escasísima y, en consecuencia, el deterioro grave de las carteras de pedidos de los astilleros.

En el caso particular de España, las figuras números 1 y 2 y el cuadro número 4 reproducen, respectivamente, las contrataciones y cancelaciones registradas durante los últimos años, la evolución de la situación de la cartera de pedidos de los astilleros a principios de cada año y el desglose de la cartera de pedidos al 1 de abril de 1976. A la vista de estos datos parece innecesario subrayar la gravedad de una crisis en nuestra industria de la construcción naval, cuyos datos más significativos pueden ser la prácticamente nula contratación neta durante 1974 y 1975, la cota alcanzada por la cartera de pedidos —en su nivel más bajo desde hace varios años—y el alto porcentaje que alcanzan todavía en la cartera los petroleros contratados durante el último "boom", buques cuya desaparición del mercado en los próximos años puede considerarse un hecho, lo que

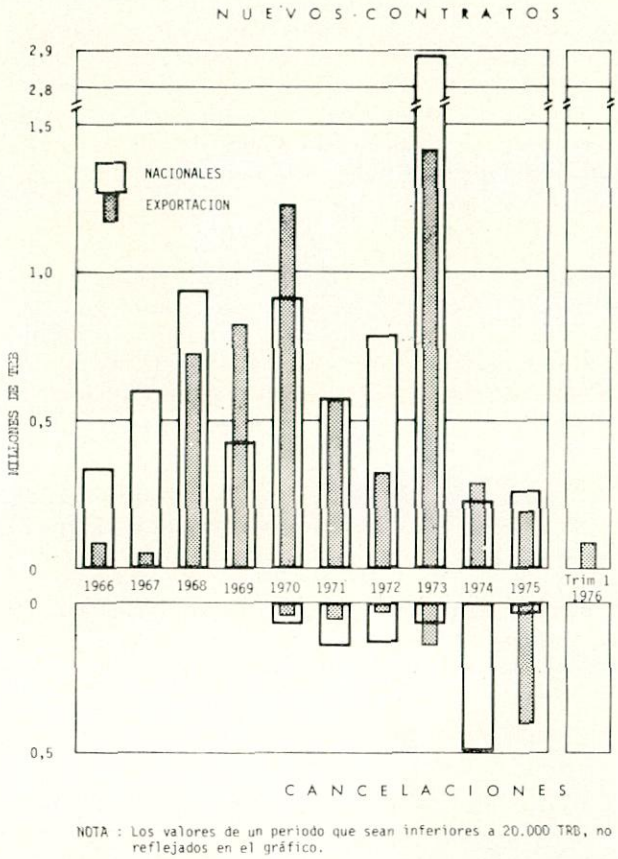


FIGURA 1

Fuente: CONSTRUNAVES.

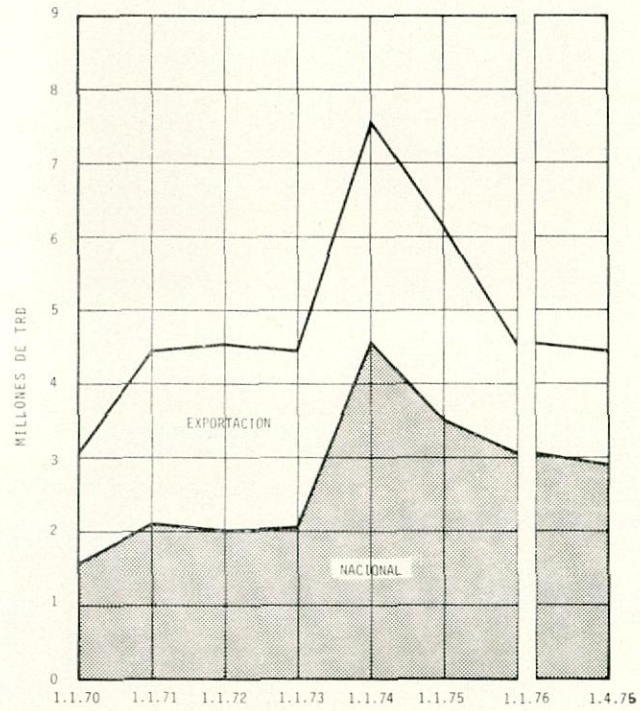


FIGURA 2

Fuente: CONSTRUNAVES.

CUADRO NÚM. 4

CARTERA DE PEDIDOS DE LOS ASTILLEROS NACIONALES EN 1-4-76

(Buques y artefactos con casco de acero mayores de 100 TRB)

	Armadores nacionales		
T I P O	*Núm.*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os	—	—	—
Bulkcarriers	6	50.248	89.800
Portacont. y RO/RO	29	67.994	106.920
Cargueros	45	193.174	314.243
Petroleros	24	2.452.142	4.737.308
Tanques especiales	10	28.600	43.570
Buques de pasaje	2	20.535	5.000
Pesqueros	181	78.821	73.691
Varios	25	9.913	13.822
TOTAL	322	2.901.427	5.384.354

	Armadores extranjeros		
T I P O	*Núm.*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os	2	89.400	160.000
Bulkcarriers	16	243.446	436.300
Portacont. y RO/RO	—	—	—
Cargueros	32	346.620	558.300
Petroleros	7	806.312	1.556.195
Tanques especiales	—	—	—
Buques de pasaje	—	—	—
Pesqueros	34	51.511	61.550
Varios	9	6.885	5.717
TOTAL	100	1.544.174	2.778.062

	T o t a l		
T I P O	*Núm.*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os	2	89.400	160.000
Bulkcarriers	22	293.694	526.100
Portacont. y RO/RO	29	67.994	106.920
Cargueros	77	539.794	872.543
Petroleros	31	3.258.454	6.293.503
Tanques especiales	10	28.600	43.570
Buques de pasaje	2	20.535	5.000
Pesqueros	215	130.332	135.241
Varios	34	16.798	19.539
TOTAL	422	4.445.601	8.162.416

Fuente: CONSTRUNAVES.

agrava aún más la situación, dada la especial configuración del sector de la construcción naval español.

Consecuencia directa del progresivo deterioro de la situación de la industria naval en nuestro país, que como resultado de la crisis del sector marítimo

veía disminuir día a día su cartera de pedidos, fue la toma de conciencia colectiva de que la Administración debía arbitrar medidas que tratasen de paliar los graves efectos que amenazaban a la construcción naval, tanto astilleros como industria auxiliar, singularmente en lo que al nivel de empleo se refiere.

Durante todo el año 1975 se esperaron noticias sobre las posibles medidas reactivadoras del sector, circulando diversos rumores en distintas fechas, sin confirmación oficial alguna. Finalmente, a mediados de noviembre una nota del Ministerio de Industria hizo público un acuerdo del Consejo de Ministros por el que quedaba constituida una comisión interministerial, presidida por el ministro de Hacienda y con representantes de los Ministerios de Industria, Comercio, Hacienda, Trabajo, Relaciones Sindicales y Planificación del Desarrollo, cuyo objetivo principal era llevar a cabo un análisis en profundidad de la situación del sector de la construcción naval, definir su problemática, buscar posibles soluciones y proponer, en consecuencia, al Gobierno la adopción de las medidas oportunas. Para ello se constituirían tres grupos de trabajo: uno, para el estudio básico de la Marina Mercante; otro, para el estudio industrial de reestructuración de los astilleros y las empresas auxiliares de la construcción naval, y el tercero, para definir y tratar de solucionar la problemática social derivada de la reestructuración.

Dos eran, en principio, los tipos de medidas propugnados para paliar o evitar en lo posible las consecuencias de la crisis de la industria naval: unas, con carácter de plan de urgencia, encaminadas a impedir la continuación del proceso de deterioro de la situación a nivel nacional; otras, a más largo plazo, orientadas hacia una reestructuración del sector.

Dentro del plan de urgencia se tratarían de arbitrar estímulos a la demanda, no sólo a la externa —para mantener la cuota de participación de nuestros astilleros en el mercado internacional—, sino primordialmente a la demanda interna, de suerte que el mayor impulso a la industria naval procediera de la contratación de buques con destino a la Marina Mercante nacional; a este respecto se señalaba en la nota de prensa antes citada que las previsiones elaboradas por la Subsecretaría de la Marina Mercante indicaban unas necesidades de aumento de la flota de más de tres millones de toneladas de registro bruto para alcanzar una cobertura razonable en nuestro transporte marítimo que anulara o, al menos, redujera el déficit de nuestra balanza de fletes, que había superado en 1974 la cifra de 27.000 millones de pesetas.

Por otra parte, se proponía estudiar la reestructuración de la industria naval, tanto a nivel de astilleros como de industria auxiliar, teniendo en cuenta las posibilidades de reconversión de algunas instalaciones y sin olvidar los problemas de tipo social que de tal proceder pudieran derivarse.

2. La financiación de la Marina Mercante.

Analizada someramente hasta aquí la crisis del sector marítimo y los propósitos manifestados por el Gobierno de encontrar soluciones a la misma, vamos a referirnos seguidamente a la problemática de los estímulos a la demanda interna que podrían arbitrarse cara al enfrentamiento con la crisis, para centrarnos posteriormente en el estudio de la financiación de la Marina Mercante, factor ciertamente básico para la toma de decisiones de inversión por parte del capital privado en la industria naviera.

Dos son, en efecto, los grupos de actuaciones en que la Administración puede basar una política económica de estímulo a la inversión privada: uno, orientado a facilitar la accesibilidad a los fondos de financiación necesarios para la inversión o a disminiur su coste; el otro, dirigido a mejorar las expectativas de rentabilidad del empresario mediante la reducción del coste de la inversión o el aumento de los ingresos netos esperados.

El esquema que se incluye a continuación recoge sustancialmente los distintos instrumentos de política económica susceptibles de estimular la inversión privada, habiéndose señalado en el mismo los instrumentos específicos que con mayor frecuencia se han utilizado para promover la demanda de construcción naval (1).

INSTRUMENTOS DE POLITICA ECONOMICA PARA ACTUAR SOBRE LA INVERSION

1. Actuaciones sobre la accesibilidad y el coste marginal de los fondos de financiación.

   1.1. Facilitando la disposición de fondos de financiación, según se trate de:

   a) Fondos externos

   — para préstamos;

   — para aportaciones (asignaciones presupuestarias a entidades de crédito oficial; establecimiento de líneas especiales de redescuento; modificación del coeficiente de inversión de la banca privada).

   b) Fondos internos. A través de:

   — exenciones generales de impuestos;

   — exenciones específicas por autofinanciación (fondos de previsión para inversiones, reserva para exportación).

   1.2. Disminuyendo el coste de los fondos disponibles, alterando:

   a) el tipo de interés;

   b) otros costes de adquisición de los fondos:

   — exenciones de impuestos sobre formalización de préstamos o empréstitos;

   — exenciones de impuestos sobre emisión de acciones.

2. Actuaciones sobre la eficiencia marginal de la inversión.

   2.1. Disminuyendo el coste de la inversión mediante:

   a) Exenciones de impuestos sobre el precio de los bienes de capital adquiridos

   — en el exterior (derechos arancelarios);

   — en el interior (impuesto general sobre tráfico de empresas).

b) Subvenciones sobre el coste de los bienes de capital

— reales —a fondo perdido—, abonadas por la Administración al fabricante de los bienes o, lo más frecuente, al adquirente de los mismos (primas a la construcción naval, "desgravación fiscal");

— reducciones impositivas con motivo de la inversión o descuentos sobre el importe de un impuesto en razón de la cuantía de la inversión realizada.

2.2. Incrementando el valor actual de los ingresos netos esperados mediante:

a) aumento de los ingresos brutos esperados, a través de:

— mejora en las expectativas de demanda del producto, mediante actuaciones específicas de la Administración o como consecuencia de un plan general de gasto público que afecte bien a la demanda concreta del producto, bien a la demanda global del sistema (comercio de Estado, fletes protegidos);

— subvenciones periódicas concedidas en relación con los ingresos o producción física que se obtengan o con los costes en que se incurra (primas a la navegación);

— ingresos mínimos garantizados, esto es, subvenciones públicas destinadas a garantizar un nivel mínimo de ingresos brutos en un período, lo que suele eliminar el riesgo de pérdidas, elevando, por tanto, la rentabilidad interna esperada.

b) disminución de los costes de explotación esperados, por medio de:

— gastos públicos en bienes y servicios que produzcan economías externas para la empresa (infraestructura y superestructura portuarias);

— suministro subvencionado de factores de la producción (combustible);

— exenciones impositivas sobre los precios de factores de la producción.

c) menor cuantía de los impuestos sobre los beneficios. El instrumento o instrumentos a utilizar sería:

— exención (total o parcial) de la imposición que recae sobre los beneficios de las inversiones;

— que en la determinación de la renta gravable:

se considere gasto fiscalmente deducible los intereses de los capitales (ajenos o propios) invertidos;

se admita la compensación de beneficios y pérdidas dentro del impuesto que recae sobre el rendimiento de la inversión;

se acepte con criterio amplio la cuantía de las amortizaciones a deducir.

En el caso particular de la industria naviera, prescindiendo de las inversiones del sector público y de la inversión autónoma, la formación bruta de capital fijo depende en cierta medida—conjunta e inseparablemente—de los cuatro factores considerados tradicionalmente por las distintas doctrinas como determinantes de la inversión en una economía de mercado: el tipo de interés, la demanda, el beneficio esperado y la liquidez. Parece, sin embargo, que es la demanda—en íntima ligazón con la liquidez a efectos de inversión—, más que el beneficio esperado o la rentabilidad, el factor que más influye en las decisiones de inversión de los armadores, si bien juega un importante papel la disponibilidad y el coste del capital. Demanda, pues, por una parte—en el sentido de situación del mercado de fletes en un momento dado, que los navieros parecen extrapolar hacia el futuro como si las condiciones existentes fueran a prevalecer indefinidamente—, y financiación, por otra, parecen constituir los soportes básicos de la inversión privada en la industria naviera. El fenómeno de la "sobreinversión" clásica de los momentos de auge del mercado y la penuria de contrataciones característica de las épocas de depresión pone de manifiesto la práctica simultaneidad—por otra parte, fácilmente comprobable—de crestas y senos de las curvas representativas de índices de fletes y pedidos de construcción naval.

No vamos a entrar en el problema de cómo podría incentivarse la demanda, aunque en la mente de todos está, por ejemplo, la posible conveniencia de estudiar el establecimiento de un sistema de promoción de exportaciones CIF e importaciones FOB en la medida de la posible a través de una adecuada política arancelaria, lo que podría incrementar las necesidades de tonelaje para la flota mercante nacional, aunque, por supuesto, sin repercusión en los niveles de fletes. La estabilidad de éstos, por el contrario, sólo parece posible mediante un acuerdo a nivel internacional que establezca unas tarifas—y, eventualmente, unas bandas de fluctuación—en cierto modo similares al régimen de conferencias, lo que no parece probable, al menos en un futuro próximo (2).

En cualquier caso, de una u otra forma, todos los países tratan de proteger a su Marina Mercante, y si bien no es posible, en general, actuar sobre el nivel de fletes—el sistema de fletes protegidos constituye excepción—, no cabe duda de que existen medidas de promoción de la bandera nacional—reserva de tráficos, reparto de cargas, etc.—, que suponen, al menos, una garantía de empleo para la flota.

Tampoco vamos a detenernos en las distintas alternativas existentes para promover la inversión a través de medidas conducentes a mejorar las expectativas de rentabilidad de la misma, oportunamente recogidas en el esquema anteriormente expuesto, y al estudio de una de las cuales tuvimos ocasión de referirnos en otra oportunidad (3).

Por el contrario, en lo que sigue nos referiremos fundamentalmente a los instrumentos de política económica relacionados con la financiación, factor importante, como hemos visto, y más aún, imprescindible, aunque ni mucho menos el único a efectos de promover el desarrollo de las inversiones en la industria naviera. En el conjunto de tales instrumentos podrá apreciarse la significación e importancia del crédito naval, al que dedicaremos nuestra atención con cierto detenimiento.

Sin embargo, es preciso destacar, aunque su relevancia parezca menor y en ocasiones llegue a pasar casi inadvertida, alguna de las medidas reseñadas en

el esquema anterior que pueden suponer incentivos de importancia a la hora de invertir. En este sentido creemos conveniente señalar el alcance del fondo de previsión para inversiones, que puede favorecer considerablemente la capitalización de las empresas a través de la acumulación de fondos internos de financiación, y buena prueba de ello la pueden constituir las medidas coyunturales contenidas en el decreto-ley de 17 de noviembre de 1975 y las enviadas a principios de año por el Gobierno a las Cortes tras la devaluación de la peseta. Tampoco hay que olvidar, por su repercusión en lo que al coste de financiación se refiere, las exenciones de impuestos sobre formalización de préstamos—y en este sentido, la intervención del Banco de Crédito a la Construcción en la financiación de los buques resulta decisiva a efectos del impuesto que grava la constitución de la hipoteca—y las exenciones de impuestos sobre emisión de acciones, de las que el decreto-ley antes mencionado hace uso expreso al referirse a la posibilidad de que las sociedades emitan acciones—liberadas hasta un máximo del 30 por 100 con cargo al saldo de la cuenta "Regularización", decreto-ley 12/1973, de 30 de noviembre—exentas de todos osl tributos que les pudieran afectar.

Pero, sin duda alguna, es el crédito naval el instrumento de política económica más popular y de mayor alcance en el ámbito de la promoción de la inversión naviera por la vía de la financiación, tanto desde el punto de vista de la disponibilidad de los fondos como atendiendo al coste de los mismos. A su evolución a lo largo de los últimos años y a sus perspectivas inmediatas vamos a referirnos a continuación.

Tras los efectos devastadores de nuestra guerra civil, que dejó a la Marina Mercante nacional en situación muy precaria, la ley de 2 de junio de 1939 estableció los principios básicos del crédito naval tal como los conocemos hoy, canalizando a través del Instituto de Crédito para la Reconstrucción Nacional la concesión de préstamos por un importe equivalente al 60 por 100 del valor del buque—en algunos casos se podían alcanzar porcentajes superiores—, a un tipo de interés del 2 por 100 y con un período máximo de amortización de veinte años. La garantía consistía en una primera hipoteca sobre el buque, condicionándose los créditos a la previa autorización del Ministerio de Industria y Comercio, autorización que posteriormente concedería la Subsecretaría de la Marina Mercante. Esta ley—y el decreto que la reglamentó, de 15 de marzo de 1940—constituyó el primer paso, tímido aún, para promover la construcción de una flota mercante nacional acorde con las necesidades del país en la posguerra, y en ese sentido fue complementada por diversas disposiciones que regularon la concesión de distintas ayudas a los armadores, permaneciendo en vigor prácticamente hasta 1956.

Fue, en efecto, la ley de 12 de mayo de 1956, de protección y renovación de la flota mercante, la que, por medio de un plan decenal de construcciones, inició realmente la expansión de nuestra industria naviera y, paralelamente, de nuestra construcción naval. Mediante una serie de disposiciones que, sin modificar el carácter del crédito naval, lo hacían más sencillo y asequible, se programó la construcción de un millón de toneladas de registro bruto en el período 1958/1967, a razón de 100.000 TRB/año; para ello se establecieron tres categorías de buques a construir, según se adaptasen en mayor o menor medida a los tipos que la Administración consideraba más necesarios para nuestra flota, variando, en consecuencia, los estímulos concedidos; pero, en conjunto, supuso una importante mejora de las condiciones de financiación, pues la cuantía del préstamo se estableció, en general, en un importe equivalente al 80 por 100 del valor asignado al buque por la Administración, una vez deducidas las primas a la construcción naval; el tipo de interés era del 2 por 100, aunque posteriormente, a lo largo del período de aplicación de la ley, fue elevado al 4 por 100; el plazo de amortización fue fijado en veinte años, cifra que también fue modificada posteriormente, para pasar a quince años; como garantía continuó la exigencia de una primera hipoteca sobre el buque. En conjunto, como decíamos, unas medidas muy generosas, pues los 1.000 millones de pesetas anuales presupuestados inicialmente para las dotaciones al crédito se vieron incrementados en 1960, por orden del Ministerio de Hacienda de 9 de diciembre y, posteriormente, por las dotaciones del I Plan de Desarrollo, consiguiéndose prácticamente doblar las previsiones presupuestarias iniciales para el decenio. La concesión de los créditos se hizo a través del Instituto de Crédito para la Reconstrucción Nacional hasta finales de 1962, en que se arbitraron las medidas para que el Banco de Crédito a la Construcción procediera a la financiación en condiciones similares. El tonelaje construido al amparo de la ley de 12 de mayo de 1956 superó en un 25 por 100, aproximadamente, la cifra de un millón de toneladas de registro bruto prevista inicialmente para el período de vigencia de la misma.

El año 1966 supuso una nueva orientación para el crédito naval: las órdenes del Ministerio de Hacienda de 20 de octubre y de 24 de diciembre, desarrollando el decreto-ley de 3 de octubre de 1966 —por el que, entre otras cosas, se extendió el beneficio de la desgravación fiscal a los buques destinados a armadores nacionales—, establecieron que el Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo podría autorizar a la banca privada y al Banco Exterior de España el redescuento por el Banco de España de los efectos representativos de los créditos concedidos a los armadores nacionales por operaciones de financiación de buques con destino a la flota mercante nacional; el crédito quedó, pues, en parte, canalizado a través de la banca privada, ya que el Banco de Crédito a la Construcción podía seguir financiando las mismas operaciones en condiciones de igualdad; las condiciones del crédito pasaron a ser las siguientes: un máximo del 80 por 100 del valor asignado al buque por la Administración, deducidas las primas a la construcción naval y la desgravación fiscal, un período de amortización máximo de ocho años a partir de la entrega del buque y un tipo de interés fijado en el 4,5 por 100 para las operaciones realizadas a través de la banca privada y en el 5,75 por 100 para las canalizadas a través del Banco de Crédito a la Construcción.

La orden de la Presidencia del Gobierno de 3 de

julio de 1968, sobre financiación del crédito para la construcción y renovación de la flota mercante, desarrolló la normativa que regiría durante el bienio 1968/1969, complementando y ampliando lo dispuesto en la orden del Ministerio de Hacienda de 20 de octubre de 1966 y demás normas complementarias. Fundamentalmente se dispuso que la financiación se basaría en la banca privada, actuando el crédito oficial únicamente como subsidiario de aquélla. También se regularon los requisitos indispensables para tener acceso al crédito —dimensiones empresariales mínimas, desguace de buques mayores de veinticinco años, asociación, fusión o agrupación de navieras que no alcanzaran por sí solas las condiciones mínimas exigidas, desembolsos de capital en cada caso, etc.—. Se estableció un programa de construcciones para el cuatrienio 1968/1971 acorde con las directrices del II Plan de Desarrollo y se concretaron éstas, a título indicativo, para los dos primeros años del mismo; el período de amortización se estableció en ocho o diez años, según el tipo de buque, y el porcentaje de crédito quedó entre un 65 y un 80 por 100, también dependiendo del tipo de buque, sobre el valor admitido para el mismo, una vez deducidas primas y desgravación.

La misma tónica siguió la orden de la Presidencia del Gobierno de 15 de julio de 1970, cuya normativa rigió el programa correspondiente al bienio 1970/1971. Se reafirmó la financiación a través de la banca privada y el carácter subsidiario del Banco de Crédito a la Construcción, aunque éste quedó autorizado a seguir financiando buques de tonelaje comprendido entre las 100 y las 2.000 toneladas de registro bruto. Se ampliaron los plazos de amortización, que pasaron a ser de doce años, con excepción de los tanques especiales, que quedaron en ocho años. Se conservaron prácticamente el resto de las condiciones de 1968.

Un comunicado del Ministerio de Comercio de fecha 3 de junio de 1971, basado en un acuerdo del grupo de trabajo designado por los Ministerios de Hacienda, Industria y Comercio, prorrogó transitoriamente la modalidad de crédito vigente para las construcciones que hubieran de iniciarse a partir de 1 de enero de 1972, estableciéndose unos períodos de amortización máximos de ocho años para los grandes buques y de diez años para el resto, un límite de crédito del 80 por 100 del valor asignado por la Subsecretaría de la Marina Mercante, menos primas y desgravación fiscal, y el tipo de interés vigente para la banca privada.

También la orden de la Presidencia del Gobierno de 18 de febrero de 1972 supuso una prórroga de la de 15 de julio de 1970 para el bienio 1972/1973, pues, aunque la actualizó y modificó en algunos puntos —programa de construcciones indicativo, plazos de amortización de ocho a doce años según los tipos de buque, porcentaje de crédito del 80 por 100 excepto para los frigoríficos (65 por 100), etc.—, mantuvo la orientación básica de que la financiación se haría fundamentalmente a través de la banca privada, actuando el Banco de Crédito a la Construcción con carácter subsidiario, aunque autorizado a financiar buques de más de 100 y menos de 2.000 toneladas de registro bruto. Posteriormente, la orden del Ministerio de Hacienda de 24 de marzo de 1972 autorizó al Banco de Crédito a la Construcción a participar —hasta un porcentaje del 25 por 100— en régimen de consorcio con la banca privada en la financiación de buques de arqueo superior a las 2.000 toneladas de registro bruto.

Entretanto se había publicado la ley de 19 de junio de 1971, de organización y régimen del crédito oficial, que modificó las atribuciones del Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo —a partir de entonces Instituto de Crédito Oficial—, que quedó limitado exclusivamente a la gestión del crédito oficial, pasando al Banco de España la responsabilidad de las autorizaciones de crédito por plazo superior a los dieciocho meses a conceder por la banca privada y el Banco Exterior de España. La nueva ley de crédito oficial supuso la supresión de las líneas especiales de redescuento para la banca privada, que fueron sustituidas por las operaciones acogibles a los coeficientes de inversión obligatoria, definidos como porcentajes del total de la cartera de fondos públicos y de créditos y efectos especiales sobre los recursos ajenos. La orden del Ministerio de Hacienda de 9 de julio de 1971 dispuso se computaran como créditos o efectos especiales dentro del coeficiente de inversión los representativos de la financiación de las operaciones que disfrutaban de redescuento en líneas especiales hasta la entrada en vigor de la ley, entre ellos la financiación de buques, fijándose por la misma orden en un 22 por 100 el coeficiente de inversión de la banca privada, del que un 15 por 100 se dedicaría a fondos públicos y el restante 7 por 100 a créditos y efectos especiales.

La orden de la Presidencia del Gobierno de 31 de julio de 1972, acomodada a las directrices del III Plan de Desarrollo, estableció la normativa para la concesión de crédito naval en el cuatrienio 1972/1975. Básicamente se siguió la misma tendencia de las disposiciones de 1970 y 1968, aunque ajustada a la realidad económica del momento: plan de construcciones indicativo, plazo de amortización entre ocho y doce años dependiendo del tipo de buque, crédito comprendido entre el 65 y el 80 por 100 del valor asignado al buque, una vez deducidas las primas a la construcción naval y la desgravación fiscal, financiación basada en la banca privada —a través del coeficiente de inversión— y carácter subsidiario del Banco de Crédito a la Construcción, que podía, no obstante, seguir financiando buques entre 100 y 2.000 toneladas de registro bruto, dimensiones empresariales mínimas, asociación, fusión y agrupación de armadores para alcanzarlas, etc.

Esta orden de 31 de julio de 1972 constituye realmente el último texto legal existente sobre concesión de créditos para la financiación de la flota mercante, pues la orden de la Presidencia del Gobierno de 21 de octubre de 1975 no hace sino prorrogar, transitoria y provisionalmente —excluyendo petroleros—, la normativa durante el año 1976, a la espera de las directrices del IV Plan de Desarrollo o tal vez del plan naval o de flota mercante al que nos referimos en este trabajo.

Es preciso señalar, para completar el marco de la normativa vigente en estos momentos, que el Banco

de Crédito a la Construcción, a tenor de lo dispuesto por orden de la Presidencia del Gobierno de 26 de junio de 1974, está autorizado a financiar buques de hasta 8.000 toneladas de registro bruto y que a partir de 1973 el tipo de interés de los efectos de financiación de buques está fijado en el 6,9 por 100 para la banca privada, mientras que a partir de agosto de 1975 el interés que aplica el Banco de Crédito a la Construcción es del 8 por 100.

La financiación de la marina mercante se apoya, por tanto, hoy día en la banca privada, quedando el crédito oficial como complementario de la misma. El mecanismo de financiación a través de los créditos o efectos especiales computables para los coeficientes de inversión de la banca ha permitido ampliar sustancialmente los fondos disponibles para el crédito naval, máxime a partir de la autorización, concedida en 1972, para que el Banco de Crédito a la Construcción participara en régimen de consorcio con la banca privada en la financiación de los buques mayores de 2.000 toneladas de registro bruto. De este modo, aunque las concesiones anuales del Banco de Crédito a la Construcción con destino al crédito naval han permanecido sensiblemente estables durante los últimos años, los créditos vivos por operaciones de financiación de buques para el mercado interior de la banca privada han aumentado en los cuatro años últimos a razón de una media de unos 12.000 millones de pesetas anuales, pasando de un saldo del orden de los 18.000 millones de pesetas a finales de 1971 a unos 67.000 millones de pesetas al 31 de diciembre de 1975, lo que, unido al saldo de créditos vivos del Banco de Crédito a la Construcción a esa misma fecha —algo superior a los 32.000 millones de pesetas—, arroja un total próximo a los 100.000 millones de pesetas (cifra en la que están incluidos, desde luego, algunos conceptos que no integran propiamente el crédito para la financiación de la marina mercante, tales como financiación de pesqueros, diques y varaderos, acción concertada de astilleros, etc.). En cualquier caso, los 100.000 millones de pesetas de saldo de créditos vivos al 31 de diciembre de 1975 constituye una cifra considerable, que da idea del esfuerzo del país en la promoción de una flota mercante a la altura de su desarrollo económico.

No cabe duda, por otra parte, de que la modificación del coeficiente de inversión de la banca privada comercial, en lo que a los créditos y efectos especiales se refiere, que pasó del 7 al 9 por 100 por orden de 27 de diciembre de 1973, al 10 por 100 por orden de 10 de febrero de 1975 y al 12 por 100 por orden de 10 de marzo de 1976, porcentaje que deberá alcanzarse a finales de este año, ha supuesto y, lógicamente, supondrá un incremento considerable de los fondos disponibles a través de la banca privada, ya que al aumento del coeficiente se superpondrá el de los depósitos computables, lo que hace esperar inversiones de la banca privada en créditos y efectos especiales en una cuantía no menor de los 130.000 millones de pesetas en 1976, de los que buena parte podría dirigirse a financiar la flota mercante, aparte, claro está, de las dotaciones del Banco de Crédito a la Construcción. Oportunamente volveremos sobre estas magnitudes.

3. El plan de flota mercante.

Hemos visto cómo la formación de la comisión interministerial supuso una primera respuesta del Gobierno a la crisis del sector marítimo; en opinión de algunos, respuesta excesiva o casi exclusivamente orientada hacia la vertiente de la construcción naval, a pesar de que en la nota de prensa del Ministerio de Industria se hiciera mención expresa de la deseable anulación o, al menos, reducción del déficit de nuestra balanza de fletes e incluso se indicara que, como resultado de los trabajos de la comisión, se presentaría a los armadores nacionales la ocasión de conseguir su vieja aspiración de lograr un volumen y estructura empresarial acorde con la importancia de nuestro comercio exterior, para lo cual se arbitrarían los estímulos adecuados.

Desde finales de 1975, y durante los meses transcurridos de 1976, han circulado por los medios más o menos especializados, a título de rumor, como suele suceder en estos casos, diversas alternativas de lo que podría ser el futuro plan de construcciones para la marina mercante española, barajándose infinidad de cifras: desde las indicadas por la Subcomisión de Transportes del IV Plan de Desarrollo —necesidad de 3.400.000 toneladas de registro bruto para la flota nacional antes de 1980— a la promoción casi inmediata de la construcción de 1.000.000 de toneladas de registro bruto con carácter de plan de urgencia, pasando por programas de construcción de 3.780.000 toneladas de registro bruto en cuatro años, de 3.000.000 de toneladas de registro bruto en tres años, etc. Cifras dispares, ciertamente, pero que parecen apoyarse en un denominador común: el objetivo previo de contratación de alrededor de 1.000.000 de toneladas de registro bruto para nuestra flota mercante en un plazo del orden de un año, bien se siga el criterio del establecimiento de un plan de urgencia, dejando el resto del programa a resultas de un estudio posterior, bien se decida acometer el plan con un alcance de tres o cuatro años de duración. Todos los buques, por supuesto, dentro de la categoría de carga seca y especiales, pues en petroleros nuestra flota será excedentaria a medida que vayan entrando en servicio los buques actualmente en construcción.

La reacción de los armadores no se hizo esperar. Desde el primer momento consideraron quimérica la idea de contratar un millón de toneladas de registro bruto anuales, y así lo manifestaron con claridad y aun con dureza: el presidente de OFICEMA manifestó "asombro ante la forma en que se quiere despejar la crisis de los astilleros nacionales", declarando que "se intenta situar con toda desaprensión al sector naviero en un callejón sin salida"; más aún, indicó que "la idea de construir tres millones de toneladas de registro bruto en tres años, con todos los respetos, no se tiene de pie" (4). Por su parte, otros armadores han fijado con cierta precisión —aunque no sabemos en base a qué datos— el tonelaje que, a su juicio, podría construirse para la flota nacional, señalando cifras del orden de las 400.000/500.000 toneladas de registro bruto anuales (5).

A la vista de esta polémica, y aun lejos del obje-

tivo del trabajo, no estarán de más ciertas consideraciones que contribuyan a precisar las posibilidades reales de construcción de los astilleros nacionales cara al futuro programa de expansión de nuestra flota mercante.

Sin entrar en grandes detalles, y menos aún en cuestiones de productividad, y dejando aparte el nuevo astillero CRINAVIS, la producción nacional de los últimos años puede subdividirse, a los efectos que nos ocupan, desglosando por tamaños de buques y astilleros de acuerdo con el siguiente criterio:

— Astilleros especialmente preparados para la construcción de buques grandes (mayores de 70.000 toneladas de peso muerto), que son los que puede considerarse han desaparecido prácticamente del mercado, siendo precisa una reestructuración a fondo de los mismos para adaptarse a los nuevos tipos de demanda potencial. Dentro de este grupo encontramos las factorías de Cádiz, Puerto Real y Sestao de Astilleros Españoles, S. A.; la factoría de El Ferrol del Caudillo de la Empresa Nacional Bazán de Construcciones Navales Militares, S. A., y la factoría de El Ferrol del Caudillo de Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.

— Astilleros de tipo medio y pequeño, donde se construyen buques mercantes de todo tipo —por supuesto, menores de 70.000 toneladas de peso muerto— y, en consecuencia, preparados para hacer frente a la demanda potencial por tonelajes de buques. Dentro de la producción de estos astilleros habrá que distinguir, lógicamente, la producción de buques mercantes de tamaño mediano y pequeño de la producción de buques pesqueros, embarcaciones auxiliares y de puerto, etc.

El cuadro número 5 recoge en forma esquemática la producción nacional durante el cuatrienio 1972/1975, así como la estimación de la capacidad de producción para 1977, supuesto que se siguieran construyendo buques grandes en las condiciones que han prevalecido hasta fechas recientes (6).

Siendo evidente la práctica desaparición del mercado de buques grandes, resulta lógico esperar un esfuerzo de reestructuración de los grandes astilleros que les permita acudir al mercado de buques de tipo medio y más o menos especializados (7). Sin embargo, es obvio que en ese caso no podrán mantenerse los tonelajes de registro bruto de producción al nivel alcanzado en 1975 ni se llegará, por supuesto, a la estimación de la capacidad productiva para 1977, recogida en el cuadro número 5 y a la cual antes se hizo referencia.

Si bien es imposible hacer una previsión del tonelaje de registro bruto en buques de tipo medio que podrían construir los grandes astilleros para mantener un nivel de producción prácticamente equivalente al alcanzado en 1975, ya que dependería, lógicamente, del tamaño y tipo de los buques a construir, de las series de producción, etc.; la reducción del tamaño medio de los buques parece, en principio, que podría conducir a una capacidad total de producción de nuestra industria naval del orden de 1.000.000/1.200.000 toneladas de registro bruto anuales, cifra que podría modificarse también en función de la capacidad de adaptación o reestructuración de los propios astilleros (8).

Lo que no parece posible es que con unos tipos de buque de tonelaje muy inferior al correspondiente a la producción alcanzada en 1975 pueda pensarse en una capacidad de producción de 1.400.000 toneladas de registro bruto anuales, cifra señalada por algunas fuentes como objetivo de producción —incluyendo buques para la exportación—, a menos que las condiciones de nuestros astilleros cambien sustancial y bruscamente.

En cualquier caso, si —como se dice— el objetivo previo del plan naval se limita al intento de alcanzar una producción de un millón de toneladas de registro bruto en un año con destino a la flota mercante nacional, de la exposición anterior parece despren-

CUADRO NÚM. 5

PRODUCCION DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL ULTIMO CUATRIENIO Y CAPACIDAD ESTIMADA PARA EL AÑO 1977

		1972		*1973*		*1974*		*1975*		*1977*	
		N.º	*TRB*	*N.º*	*TRB*	*N.º*	*TRB*	*N.º*	*TRB*	*N.º*	*TRB*
GRANDES ASTILLEROS	Buques grandes	12	653.000	10	808.000	10	924.000	11	1.195.000	13	1.350.000
RESTO DE ASTILLEROS	Buques med. y peq.	67	455.000	62	467.000	49	475.000	50	412.000	50	380.000
	Pesqueros	71	23.500	116	39.000	169	74.000	134	69.000	120	60.000
	Varios	23	20.500	25	15.000	11	3.000	21	7.000	20	10.000
		173	1.152.000	213	1.329.000	239	1.476.000	216	1.683.000	203	1.800.000

Fuente: PARGA, J. B.: *La construcción naval española hasta 1980.* Mesa Redonda sobre buques y astilleros grandes, celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España el 3 de marzo de 1976. INGENIERÍA NAVAL, núm. 489, marzo 1976.

derse que por parte de la oferta no habría en principio problema para alcanzar dicha cifra. El problema está, a nuestro juicio, en la verdadera capacidad de la demanda.

Estimada, pues, en lo que antecede la capacidad productiva de nuestros astilleros para hacer frente a un eventual programa de construcción de un millón de toneladas de registro bruto anuales en unos tipos de buque medianos y pequeños, como son los que puede demandar el mercado en un futuro próximo, conviene detenerse unos momentos en hacer unas consideraciones sobre la capacidad previsible de la demanda de los armadores españoles cara al citado programa.

Para ello, y por su indudable valor histórico, en el cuadro número 6 se reproduce el ritmo de entregas de los astilleros en buques mercantes de carga seca y especiales con destino a la flota nacional durante los últimos cinco años. En el mismo puede apreciarse que la capacidad de absorción de los navieros españoles en buques de carga seca y especiales desde 1971 a 1975 se ha mantenido prácticamente constante en un nivel del orden de las 240.000 toneladas de registro bruto anuales, supuesto incluidos en este grupo los buques tipo OBO y O/O; si descontamos éstos, el valor medio de las entregas para la marina mercante nacional desciende a unas 190.000 toneladas de registro bruto anuales, y si se prescinde de los bulkcarriers el panorama resulta desolador, pues en cargueros, portacontenedores, RO/ROs, buques de pasaje y especiales el tonelaje medio entregado a los armadores nacionales durante el último quinquenio no llega a las 75.000 toneladas de registro bruto anuales. Y no resulta, lógicamente, mejor el panorama si se retrocede al quinquenio 1966/1970, pues un análisis similar mostraría que el ritmo medio de entregas de buques mercantes —excluyendo petroleros— para la flota nacional tan sólo alcanzó unas 110.000 toneladas de registro bruto anuales, cifra muy inferior a las 240.000 toneladas obtenida durante los últimos cinco años. Conviene, a nuestro juicio, señalar algunos hechos característicos: desde 1971 las entregas de buques para la marina mercante nacional —excluyendo petroleros— se han mantenido a un nivel prácticamente estabilizado (cosa que también ocurrió en el anterior quinquenio); la diferencia básica entre las entregas habidas en los últimos cinco años y las correspondientes al período 1966/1970 obedecen fundamentalmente al crecimiento lógico experimentado por la demanda de buques tipo OBO y bulkcarriers; por el contrario, y entendemos que esto puede constituir un síntoma grave, el tonelaje entregado a los armadores nacionales en buques cargueros y especiales se ha mantenido prácticamente constante en todo el decenio, oscilando alrededor de un valor medio muy pobre, que ni siquiera alcanza a las 70.000 toneladas de registro bruto anuales.

Creemos que las cifras anteriores merecen ser tenidas muy en cuenta para valorar en su justo término la verdadera capacidad de la marina mercante nacional para absorber el tonelaje que, al parecer, se pretende construir, máxime tras lo ocurrido en el III Plan de Desarrollo, cuyos objetivos en cuanto al programa de expansión de la flota mercante —excluyendo los buques petroleros— sólo se cubrieron en un porcentaje del orden del 60 por 100, como puede apreciarse en el cuadro número 7. Ello obliga a que, independientemente del valor que se quiera atribuir al déficit crónico de nuestra balanza de fletes

CUADRO NÚM. 6

ENTREGAS A LOS ARMADORES NACIONALES DURANTE EL ULTIMO QUINQUENIO

	1971			*1972*		
Tipo de buque	*N.º*	*TRB*	*TPM*	*N.º*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os .	—	—	—	—	—	—
Bulkcarriers . .	9	233.212	407.091	4	119.274	213.219
Petroleros . . .	8	250.812	455.794	6	403.322	826.118
Portcont. y RO/RO . . .	7	8.195	12.865	6	5.394	8.064
Cargueros . . .	13	33.615	53.424	24	98.447	152.170
Buques especiales	—	—	—	1	1.215	1.900
Buques pasaje .	—	—	—	1	7.535	2.442
Pesqueros . . .	47	15.135	13.176	61	18.683	16.322
Varios	11	3.509	3.422	15	4.671	4.378
Total . . .		544.478			658.541	

	1973			*1974*		
Tipo de buque	*N.º*	*TRB*	*TPM*	*N.º*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os .	1	62.000	118.000	2	132.113	233.000
Bulkcarriers . .	4	94.031	168.398	3	59.745	106.101
Petroleros . . .	7	296.275	566.577	3	258.515	496.165
Portcont. y RO/RO . . .	4	3.054	4.400	7	8.068	12.381
Cargueros . . .	21	79.023	125.881	13	32.581	55.106
Tanques especiales	1	2.555	4.000	1	3.962	5.900
Buques pasaje .	—	—	—	2	21.668	7.505
Pesqueros . . .	82	24.354	19.406	143	61.597	58.573
Varios	21	7.651	6.840	11	2.740	1.967
Total . . .		562.075			580.989	

	1975		
Tipo de buque	*N.º*	*TRB*	*TPM*
OBOs y O/Os	1	67.000	115.000
Bulkcarriers	4	69.420	121.996
Petroleros	4	463.192	906.310
Portacont. y RO/RO	5	6.181	10.421
Cargueros	15	33.237	57.377
Tanques especiales	2	7.555	13.100
Buques pasaje	6	19.480	9.942
Pesqueros	124	49.199	45.213
Varios	18	5.983	8.702
Total		721.247	

Fuente: CONSTRUNAVES y elaboración propia.

CUADRO NÚM. 7

RESULTADO COMPARATIVO DE LAS ENTREGAS A LOS ARMADORES NACIONALES DURANTE EL PERIODO 1971/1975 Y LAS PREVISIONES DEL III PLAN DE DESARROLLO

(Miles de TRB)

Tipo de buque	*Previsto*	*Realizado*	%
Petroleros	1.866	1.616,1	87
OBOs y O/Os	—	246	—
Bulkcarriers	547,3	419,4	77
Cargueros	816,2	337,1	41
Portacont. y RO/RO	52,5	59,9	114
Transbordadores	91,1	52,8	58
Especiales	123,6	22,5	18
Auxiliares	19,3	23,7	123
Total	3.516,0	2.795,7	80

Fuente: PUELLES, J. M., y CASAS, F.: *El desequilibrio del mercado de buques. Consecuencias previsibles en la industria de la construcción naval.* XIII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval. Barcelona, 11-12 diciembre 1975. INGENIERÍA NAVAL, núm. 490, abril 1976.

y a la participación de nuestra bandera en el comercio exterior del país realizado por vía marítima, el plan de construcción de buques mercantes para la flota nacional deba establecerse con sumo cuidado.

Por lo que respecta al déficit de la balanza de fletes, el cuadro número 8 recoge las cifras que anualmente publica OFICEMA en base a datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Comercio. Según ciertas fuentes, dichos valores deben contemplarse con suma precaución, por cuanto las cifras aparecen frecuentemente distorsionadas; concretamente, para el año 1975 —cuyos datos oficiales desconocemos todavía al redactar estas líneas—, parece que el Ministerio de Comercio facilitó como avance un déficit del orden de los 30.000 millones de pesetas; posteriormente el valor antes citado, que superaba en un considerable tanto por ciento al obtenido en 1974, fue corregido, situándolo en una cuantía próxima a los 24.000 millones de pesetas; finalmente, según las últimas cifras en nuestro poder, procedentes de Información Comercial Española (Secretaría General Técnica del Ministerio de Comercio), el déficit se cifra en 16.788 millones de pesetas, desglosándose en 21.043 millones de pesetas de ingresos por fletes y 37.831 millones de pesetas de pagos por el mismo concepto. De cualquier modo, el orden de magnitud del saldo de nuestra balanza de fletes es suficientemente expresivo como para ahorrarnos cualquier otro comentario.

Por otra parte, es preciso no perder de vista la verdadera participación de la flota mercante nacional en los tráficos más representativos, tanto en importación como en exportación. Según los últimos datos publicados, que alcanzan hasta 1974 y quedan recogidos en los cuadros números 9 y 10, la cobertura de nuestra bandera en los tráficos de importación durante los últimos años oscila alrededor del

CUADRO NÚM. 8

EVOLUCION DEL DEFICIT POR EL CONCEPTO DE FLETES Y PASAJES MARITIMOS DE LA BALANZA DE PAGOS ESPAÑOLA DURANTE EL PERIODO 1960/1974

(Cifras en millones de dólares U. S. A.)

		Ingresos	*Pagos*	*Saldo*	*Saldo total*
1960	Fletes . . .	10,67	14,30	— 3,63	
	Pasajes . .	3,81	—	+ 3,81	+ 0,18
1961	Fletes . . .	10,41	17,83	— 7,69	
	Pasajes . .	3,41	—	+ 3,41	— 4,28
1962	Fletes . . .	33,25	67,30	— 34,05	
	Pasajes . .	2,44	0,35	+ 2,09	— 31,96
1963	Fletes . . .	27,00	83,70	— 56,70	
	Pasajes . .	2,20	0,50	+ 1,70	— 55,00
1964	Fletes . . .	27,08	105,95	— 78,87	
	Pasajes . .	1,56	0,10	+ 1,46	— 77,41
1965	Fletes . . .	29,86	142,00	— 112,14	
	Pasajes . .	2,07	0,54	+ 1,53	— 110,59
1966	Fletes . . .	33,51	168,42	— 134,91	
	Pasajes . .	3,07	0,48	+ 2,59	— 132,32
1967	Fletes . . .	35,19	162,74	— 127,55	
	Pasajes . .	2,72	2,26	+ 0,46	— 127,09
1968	Fletes . . .	39,00	180,00	— 141,00	
	Pasajes . .	3,98	1,05	+ 2,97	— 138,03
1969	Fletes . . .	50,00	225,00	— 175,00	
	Pasajes . .	4,41	1,91	+ 2,50	— 172,50
1970	Fletes . . .	61,00	235,00	— 174,00	
	Pasajes . .	4,03	3,06	+ 0,97	— 173,03
1971	Fletes . . .	71,00	246,00	— 175,00	
	Pasajes . .	4,60	3,02	+ 1,58	— 173,42
1972	Fletes . . .	85,53	333,56	— 248,03	
	Pasajes . .	3,52	3,59	+ 0,07	— 248,10
1973	Fletes . . .	116,78	451,16	— 334,38	
	Pasajes . .	3,30	3,59	— 0,29	— 334,67
1974	Fletes . . .	171,30	643,10	— 471,80	
	Pasajes . .	6,80	1,90	+ 4,90	— 466,90

Fuente: OFICEMA.

40 por 100, mientras que nuestra participación en los tráficos de exportación es del orden del 15 por 100. Cifras muy modestas para un país de nuestra tradición marítima y nuestra potencialidad en construcción naval, pero cuya verdadera causa hay que buscarla muchas veces en la forma de llevar a cabo nuestras operaciones de comercio exterior, con abundancia de ventas en condiciones FOB y compras CIF, que eliminan prácticamente del mercado a nuestra flota mercante. No cabe duda de que podría intentarse una mayor participación de nuestro pabellón en los tráficos extranacionales —hasta el momento muy restringida—, pero a nadie se le ocultan las dificultades de orden práctico de tal objetivo por razones similares, aunque en este caso quizá aumentadas, a las que acabamos de referirnos.

En cualquier caso, no cabe duda de que el análisis de la documentación señalada pone de manifies-

CUADRO NÚM. 9

MERCANCIAS MAS SIGNIFICATIVAS IMPORTADAS VIA MARITIMA

(En millones de toneladas, excluido petróleo y derivados)

MERCANCIAS	1971			1972			1973			1974		
	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación
Maíz	2,1	1,7	61,0	2,4	2,4	100,0	2,7	1,9	70,4	4,1	2,3	56,1
Semillas y frutas oleaginosas.	1,4	0,4	28,6	1,5	0,2	13,3	0,9	0,2	22,2	1,7	0,6	35,3
Fosfatos	1,6	1,4	87,5	2,0	1,5	75,0	1,9	1,5	78,9	1,2	1,1	91,7
Carbón	2,9	1,4	48,3	2,9	2,2	75,4	3,1	3,0	96,8	3,2	2,7	84,4
Minerales metalúrgicos	3,7	2,5	67,6	4,8	3,0	62,5	6,1	2,8	45,9	6,4	2,8	43,8
Maderas	1,3	0,2	15,4	1,5	0,2	13,3	2,2	0,3	13,6	2,0	0,3	15,0
Productos químicos	1,1	0,1	9,1	1,7	0,1	5,9	1,6	0,2	12,5	1,6	0,1	6,3
Abonos	0,4	—	—	0,4	—	—	0,3	—	—	0,3	—	—
Chatarra	1,4	0,2	14,3	1,8	0,3	16,7	2,0	0,4	20,0	1,9	0,4	21,1
Fundición hierro y acero ...	0,9	0,4	44,4	1,2	0,4	33,3	1,2	0,2	16,7	1,4	0,3	21,4
Cementos	0,4	—	—	0,1	—	—	0,4	—	—	0,2	—	—
Otras (carga general)	4,0	1,1	27,5	5,1	1,3	25,5	5,7	1,4	24,6	6,2	1,1	17,7
TOTAL	21,2	9,4	44,3	25,4	11,5	45,7	28,1	11,9	42,3	30,2	11,7	38,7

Fuente: Subsecretaría de la Marina Mercante.

CUADRO NÚM. 10

MERCANCIAS MAS SIGNIFICATIVAS EXPORTADAS VIA MARITIMA

(En millones de toneladas, excluido petróleo y derivados)

MERCANCIAS	1971			1972			1973			1974		
	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación	Total	Buque nacional	% participación
Cemento	0,6	0,1	16,7	1,2	0,3	25,0	1,3	0,3	23,1	1,7	0,5	29,4
Minerales metalúrgicos	3,1	—	0	2,8	—	0	2,2	—	0	3,5	0,1	2,9
Fundición hierro y acero ...	1,0	0,5	50,0	1,5	0,7	46,7	1,8	0,4	22,2	1,1	0,3	27,3
Otras (carga general)	6,6	1,1	16,7	6,3	1,2	19,0	6,9	1,0	14,5	7,6	1,3	17,1
TOTAL	11,3	1,7	15,0	11,8	2,2	18,6	12,2	1,7	13,9	13,9	2,2	15,8

Fuente: Subsecretaría de la Marina Mercante.

to las diferencias de cobertura en los distintos tráficos, pudiendo apreciarse mercados francamente aceptables y aun satisfactorios en ciertos tráficos de importación y mercados muy deficitarios en otros tráficos de importación y en todos los de exportación. A este respecto puede señalarse la particular atención que ha merecido el tráfico de carga general ante la opinión pública durante los últimos meses, indicándose que un 50 por 100, aproximadamente, del déficit de nuestra balanza de fletes obedece a la insuficiencia de líneas regulares (9).

Sin embargo, es preciso tener en cuenta dos factores que limitan la capacidad de demanda potencial de nuestra flota de carga seca: por una parte, el hecho de que los tráficos de importación de graneles más importantes cuantitativamente—cereales, carbón, mineral—, que son los que podrían absorber en principio buques de mayor tamaño y, en consecuencia, mayor tonelaje de registro bruto, son los que presentan índices de cobertura más elevados; por otra parte, un reciente estudio llevado a cabo para determinar las necesidades de buques de línea regular previsibles en 1978, calculadas con arreglo al criterio de reparto de cargas del código de conducta de la UNCTAD, de forma que quedaran atendidos los servicios con Africa, Golfo Pérsico, América del Sur, Centroamérica, Caribe, Canadá, Estados Unidos, subcontinente asiático, Extremo Oriente y Oceanía, cifra el déficit de nuestra flota de línea regular en

unas 30 unidades, con un total de unas 200.000 toneladas de registro bruto, lo que vendría a constituir la casi totalidad de nuestras necesidades en buques para carga general. Cifra muy modesta y que constituye, lógicamente, una clara limitación (10).

Por supuesto, es tarea en extremo difícil precisar el alcance de la insuficiencia de nuestra flota mercante de carga seca cara a los próximos años. Hemos citado las cifras que últimamente se han barajado en los medios marítimos, pero quizá convenga señalar, finalmente, que bajo la hipótesis—a nuestro juicio, no precisamente pesimista—de un crecimiento del producto nacional bruto de un 3 por 100 en 1976 y de un 6 por 100 anual a partir de 1977 y hasta 1980, supuesto un nivel de bajas de buques por exportación, desguace, pérdidas, etc., equivalente a la sustitución de todos los buques de edad superior a los quince años en 1980, el mantenimiento de la elasticidad de los tráficos con respecto al producto nacional bruto conduciría a unas necesidades de contratación para entrega antes de 1980 del orden de los 2.500.000 toneladas de registro bruto; por el contrario, según la misma fuente, en la hipótesis de crecimiento nulo del producto nacional bruto y del comercio exterior hasta 1980, supuesto un nivel de bajas equivalente a la sustitución de todos los buques de edad superior a los veinte años en 1980, las necesidades de contratación se reducirían a una cifra aproximada de 1.100.000 toneladas de registro bruto para entrega antes de 1980; todo ello para alcanzar la cobertura de un 50 por 100 en todos los tráficos en que no se llega a ese índice (11). Valores en conjunto muy modestos y, desde luego, considerablemente inferiores a los que se han venido manejando últimamente.

Es preciso referirnos, por último, a las necesidades financieras que llevaría aparejadas el establecimiento de un programa de construcciones para la flota mercante nacional del orden de un millón de toneladas de registro bruto en buques de carga seca y especiales a contratar en un año.

Partiendo de la base de la práctica eliminación de la demanda de buques mayores de 70.000 toneladas de peso muerto y prescindiendo—por supuesto—de los petroleros, la contratación de un millón de toneladas de registro bruto en un año podría suponer —dependiendo, claro está, de la distribución por tipos y tamaños de buque—un valor aproximado de la producción que no creemos sea inferior a los 85.000 millones de pesetas. Concretamente, se ha afirmado recientemente que una producción de 1.400.000 toneladas de registro bruto en el tamaño medio de buques que puede esperarse de la situación actual de la demanda, supuesto que fuera posible, tendría un valor de alrededor de los 140.000 millones de pesetas; es decir, unas 100.000 pesetas por tonelada de registro bruto (12). Creemos que una estimación de 85.000 millones de pesetas para una contratación de 1.000.000 de toneladas de registro bruto en las condiciones actuales de demanda y oferta puede representar, por tanto, una cifra más bien conservadora—o, cuando menos, realista—para valorar esa hipotética producción para la flota nacional. Cifra que puede sorprender por su magnitud, pero que es preciso considerar junto a datos que entendemos son altamente significativos: 60.000 millones de pesetas ha sido el valor total de la producción de los astilleros nacionales en 1975—contratados, por término medio, unos treinta meses antes—; la producción ha ascendido en este último año a 1.683.000 toneladas de registro bruto (tonelaje entregado), de los que un 60 por 100 corresponden a buques petroleros con un tamaño medio superior a las 125.000 toneladas de registro bruto por buque. El tonelaje medio de los buques entregados en 1975 —excluidos pesqueros y varios—ha sido superior a las 26.000 toneladas de registro bruto por buque; por el contrario, el tonelaje del mayor buque previsible para contratar en 1976, atendiendo a la actual situación de la demanda, puede ser del orden de las 40.000 toneladas de registro bruto. Del aumento del índice de costes de la construcción naval durante los tres últimos años es innecesario hablar. Datos todos ellos que entendemos obligan a considerar con cierto respeto el orden de magnitud apuntado—unos 85.000 millones de pesetas—para la cifra de producción que estamos considerando.

Lo cual, a su vez, implicaría la concesión de primas a la construcción naval y desgravación fiscal en un montante aproximado a los 14.000 millones de pesetas y unas necesidades de crédito naval de unos 55.000 millones de pesetas, cifras muy elevadas en comparación con las concesiones correspondientes al crédito naval durante los últimos años, pero que creemos no pueden estar lejos de la realidad.

En efecto, es preciso tener en cuenta que ya en la nota de prensa del Ministerio de Industria informando sobre la constitución de la comisión interministerial, a que anteriormente se aludió, se indicaba que los recursos financieros precisos para llevar a cabo el programa de construcciones con destino a la flota mercante nacional iban a ser muy importantes, del orden de los 90.000 millones de pesetas en préstamos para los contratos a concertar en los años 1976 y 1977, lo que arrojaría un valor medio de unos 45.000 millones de pesetas anuales en crédito naval.

Por otra parte, el presidente del Banco de Crédito a la Construcción señaló el pasado mes de enero como mínima aspiración para 1976 la de destinar unos 40.000 millones de pesetas a préstamos para la construcción naval, cota alejada de los 50/55.000 millones calculados por CONSTRUNAVES, y a la cual se llegaría contando con una autorización de 16.000 millones de pesetas para crédito oficial, cifra que junto con la aportación adicional en los consorcios—calculada en proporción a unos 6.000 millones de pesetas de participación del Banco de Crédito a la Construcción en buques de más de 8.000 toneladas de registro bruto—y la participación de la Banca privada proporcionaría los 24.000 millones de pesetas que, sumados a los 16.000 millones del Banco de Crédito a la Construcción, arrojarían los 40.000 millones de pesetas que constituyen la mínima aspiración antes mencionada (13).

Tras la elevación del coeficiente de inversión obligatoria de la Banca en dos puntos por orden ministerial de 10 de marzo de 1976, el gobernador del Banco de España, por su parte, ha afirmado reciente-

mente que el crédito no será un factor limitativo de la construcción naval, ya que dicha elevación, unida al crecimiento de la base de cómputo previsible para el ejercicio, proporcionará, en conjunto, los fondos necesarios. Según el gobernador del Banco de España, los bancos deberán hacer inversiones en créditos especiales por un importe no inferior a los 130.000 millones de pesetas, y si el crédito naval mantiene su proporción de años anteriores en las inversiones especiales, del orden del 27 por 100 a finales de 1975, se obtendrán de la Banca privada —sin contar el crédito oficial—unos 35.000 millones de pesetas netos durante 1976; de este modo, el crédito naval total neto casi duplicaría las cifras de 1974 ó 1975, lo que a juicio del gobernador del Banco de España excluiría cualquier peligro de insuficiencia financiera (14). Creemos que estas cifras son más acordes con las necesidades antes calculadas de unos 55.000 millones de pesetas de crédito naval para la hipotética contratación de un millón de toneladas de registro bruto para la flota mercante nacional.

Queda, finalmente, por contemplar un aspecto que consideramos básico para comprender las dificultades financieras que entrañaría la contratación casi inmediata de ese millón de toneladas de registro bruto a que nos venimos refiriendo: la necesaria aportación de fondos por parte de los armadores para cubrir el porcentaje de la inversión no financiada por el crédito naval, inversión que estará constituida no sólo por el valor del buque una vez deducidas las primas a la construcción naval y la desgravación fiscal, sino también por el aumento de circulante fijo que cada nueva construcción lleva necesariamente aparejado.

En efecto, conviene no olvidar que al analizar la estructura financiera de una empresa el activo circulante puede subdividirse, atendiendo a la fijeza o transitoriedad de los elementos patrimoniales que lo componen, en activo circulante permanente o fijo y activo circulante transitorio o cíclico, el primero de los cuales, integrado por los saldos mínimos que es preciso mantener en caja y bancos para asegurar el normal desenvolvimiento de las operaciones de tesorería, los *stocks* mínimos de repuestos, efectos y pertrechos; el valor medio permanente de los viajes en curso, etc., debe ser tratado, a efectos financieros, como inmovilizado. Este activo circulante fijo constituye el fondo de maniobra preciso y debe financiarse, en principio, con recursos propios o con fondos ajenos a largo plazo, pero en cualquier caso con recursos permanentes, puesto que constituye un inmovilizado desde el punto de vista financiero.

De este modo las inversiones fijas —inmovilizado y circulante fijo— estarán financiadas por recursos permanentes, mientras que el crédito a corto plazo cubrirá solamente aquella parte de circulante cíclico que no esté financiada por los créditos de provisión.

A este respecto es preciso señalar que, si bien la rentabilidad de la empresa puede verse perjudicada por un exceso de fondos permanentes de financiación, que cubran no solamente el activo fijo —inmovilizado y circulante fijo—, sino también parte del circulante cíclico, mucho más grave puede resultar una insuficiencia de recursos permanentes, que implicaría la financiación con créditos a corto plazo del activo circulante fijo y, eventualmente, parte del inmovilizado, lo que ocasionaría graves dificultades de tesorería y un permanente desequilibrio financiero.

Dentro de los fondos permanentes de financiación, el equilibrio que debe existir entre los capitales propios y ajenos constituye, por supuesto, un problema para el que no se pueden dar reglas fijas. Para la determinación de unos y otros en la financiación del activo fijo será precisa una planificación económica y financiera a largo plazo que asegure el equilibrio entre el coste de financiación y el rendimiento de las inversiones. Desde luego, no habrá que perder de vista que serán los fondos propios de financiación los que aseguren la estabilidad financiera a largo plazo, al cubrir en cierto modo los riesgos de la actividad empresarial.

Es por ello de singular importancia plantearse, cara a una posible expansión, cuál debe ser la estructura del balance para que exista en todo momento el necesario equilibrio entre inversiones y medios de financiación.

Por otra parte, conviene también recordar que la normativa actualmente en vigor —orden de la Presidencia del Gobierno de 21 de octubre de 1975, prorrogando la vigencia durante el año 1976 de la orden del mismo Ministerio de 31 de julio de 1972—, al referirse a las dimensiones empresariales mínimas en tonelaje y número de unidades para poder optar al crédito naval, establece que para las empresas de nueva constitución su capital, que debe estar totalmente desembolsado en el plazo de seis meses a partir de la concesión del primer crédito solicitado, debe alcanzar, por lo menos, al 30 por 100 del valor total de sus construcciones; en el caso de empresas ya constituidas que no alcancen por sí mismas o mediante asociación, fusión o agrupación con otras las condiciones mínimas a que nos referimos anteriormente, el capital deberá ampliarse y posteriormente desembolsarse —o, en su caso, sólo desembolsarse— en una cifra mínima equivalente al 20 por 100 del valor total de las nuevas construcciones —en la orden de 3 de julio de 1968 se exigía el 30 por 100 también—, siendo el plazo máximo para tener completado el desembolso de diez meses a partir de la concesión del primer crédito solicitado.

Aunque en la citada orden de 31 de julio de 1972, todavía en vigor, no se hace referencia expresa a ello —cosa que sí se hacía en la de 3 de julio de 1968—, es obvio que, en cualquier caso, parece ser preciso justificar ante la entidad de crédito o el organismo competente que se dispone de fondos suficientes para financiar el porcentaje del valor del buque no cubierto por el crédito.

Resulta, pues, evidente que, ante el problema de acometer la contratación masiva de tonelaje para nuestra marina mercante, deba pensarse seriamente en las posibilidades que ofrece el sector naviero nacional para aportar los recursos imprescindibles.

Recursos para cuya estimación con el necesario rigor sería preciso un análisis de los balances de las

compañías navieras con aptitud potencial para construir, con objeto de determinar su equilibrio financiero actual y la evolución previsible del mismo en un futuro más o menos inmediato a la luz de la situación del mercado de fletes, perspectivas particulares de los tráficos concretos atendidos por las citadas compañías, compromisos a corto y a largo plazo contraídos por las mismas, etc.

Nos ha resultado, por supuesto, imposible hacernos con datos económicos y financieros fiables, ya que su conocimiento presenta en el sector naviero dificultades prácticamente insalvables. Por ello, y huyendo de cualquier procedimiento de estimación indirecta de magnitudes concretas desglosadas por armadores, cuya fiabilidad numérica sería enormemente discutible, hemos debido conformarnos con recurrir al artificio de comparar el orden de magnitud de los fondos propios de financiación que deberían aportar los armadores nacionales para acometer el programa de expansión de un millón de toneladas de registro bruto con la cifra estimada del capital social actual de las empresas navieras del sector.

A estos efectos, y basados en datos recientes de diversas fuentes (15), hemos seleccionado una veintena larga de navieras nacionales dedicadas fundamentalmente a tráficos de carga seca y especiales, procurando constituyan una muestra representativa del origen de la demanda potencial del mercado de la construcción naval; no hemos seleccionado, pues, necesariamente las más importantes cuantitativamente ni las más fuertes económicamente, sino las que entendemos suficientemente representativas por su antigüedad, solera, seriedad, posibilidades de expansión, etcétera.

Este grupo sumaba un tonelaje total de buques de carga seca y especiales en servicio ligeramente superior a 1.155.000 toneladas de registro bruto, mientras que la suma de sus cifras de capital social rebasaba ligeramente los 5.950 millones de pesetas. Puesto que el total de la flota mercante española a comienzos de año —excluyendo petroleros, OBOs y O/Os— ascendía a 2.027.000 toneladas de registro bruto, el grupo naviero en cuestión representaba un 57 por 100, aproximadamente, en tonelaje con respecto al total nacional. En el supuesto de que la proporción de tonelaje a capital social se mantuviera para el conjunto de la flota —cosa muy discutible, pues existen numerosísimas navieras de dimensiones mínimas fuera del grupo considerado, aparte de que varias de las compañías del grupo son también armadores de petroleros o buques combinados, no habiéndose contabilizado el tonelaje de éstos en el total de la cifra de 1.155.000 toneladas de registro bruto, aunque no se ha hecho discriminación alguna en cuanto a la cifra de capital social, que ampara el total de la flota de cada compañía—, creemos podría estimarse un capital total de las compañías dedicadas a carga seca y buques especiales del orden de los 10.400 millones de pesetas. Cifra que, repetimos, es posiblemente exagerada, pero que nos servirá a los efectos de que nuestros resultados sean, en todo caso, conservadores.

Por otra parte, hemos visto que la construcción de un millón de toneladas de registro bruto en buques de carga seca y especiales podría suponer un coste de unos 85.000 millones de pesetas, de los que alrededor de 14.000 millones se cubrirían con las primas a la construcción naval y la desgravación fiscal y unos 55.000 millones de pesetas supondrían las necesidades de crédito naval; el resto, es decir, unos 16.000 millones de pesetas, aproximadamente, deberían financiarse con recursos propios —o, con las limitaciones antes apuntadas, con créditos a largo plazo—, bien procedentes de la autofinanciación de las empresas, bien de ampliaciones de capital. A estos 16.000 millones de pesetas habría que sumar, por supuesto, las necesidades de circulante fijo, que, como dijimos en su momento, constituyen un inmovilizado desde el punto de vista financiero y, en consecuencia, deben ser financiadas con recursos permanentes, lo que podría elevar las necesidades de financiación con medios propios a una cifra del orden de los 18.000 millones de pesetas.

Aunque, como se indicó en su momento, no disponemos de datos fiables respecto a la situación patrimonial de las empresas armadoras que constituyen los potenciales demandantes de flota, es previsible que, dada la profunda crisis que ha sufrido el mercado de carga seca durante todo el año 1975 y los primeros meses de 1976, crisis que, por supuesto, todavía perdura, y las perspectivas poco optimistas a medio plazo debido a la recesión económica mundial y al excedente de flota amarrada, el equilibrio financiero del sector se encuentre totalmente deteriorado, no disponiendo las empresas de los recursos necesarios para financiar con medios propios la parte de las inversiones fijas no cubierta por el crédito. A este respecto no es preciso recordar la insistencia con que los armadores han pedido últimamente una moratoria en sus obligaciones de reembolso de capital e intereses correspondientes al crédito naval, que para los años 1976 y 1977 ascienden a unos 18.000 millones de pesetas. Tampoco hay que olvidar otros costes no considerados al calcular las necesidades de fondos para proceder a la contratación, como los intereses de la prefinanciación, que suponen siempre cifras considerables. Cierto que algunas empresas dispondrán de reservas de liquidez creadas por la vía de la autofinanciación y de la liberación de fondos procedente de las amortizaciones de sus flotas a lo largo de los años, pero, en cualquier caso, y en plena crisis del mercado, la eventual disponibilidad de fondos propios procedentes de la autogeneración debe representar, en conjunto, una magnitud exigua comparada con las necesidades antes estimadas.

Ello nos hace pensar que una parte muy importante de esas necesidades —por no decir su casi totalidad— deberían cubrirse por parte de las empresas armadoras allegando nuevos recursos económicos a título de capital. Y no parece probable que en la situación de crisis prolongada por la que atraviesa el sector marítimo el accionariado de las compañías navieras, que ha soportado pérdidas cuantiosas en el ejercicio de 1975 y las soportará, probablemente, en 1976 —a menos que un factor hoy por hoy imprevisible modifique súbitamente la situación del mercado de fletes—, pueda acometer ampliaciones de capital que, en conjunto, multipliquen por 2,5, aproximadamente, la cifra de 10.400 millones de pesetas

estimada para el total del sector de carga seca y buques especiales.

Debe tenerse en cuenta, por otra parte, que la ampliación de capital conjunta estimada sólo sería válida para el caso de que todas y cada una de las compañías navieras del sector acudieran en forma masiva a la contratación, de forma que, como no es previsible que así ocurra, los que construyan deberán aportar fondos en mayor proporción para que la cifra total de fondos propios de financiación se alcance en cualquier caso.

Creemos que las consideraciones anteriores son muestra elocuente de las dificultades que, de seguro, surgirán a la hora de intentar llevar a la práctica un programa de expansión de nuestra flota mercante de la envergadura del que nos ocupa.

4. Resumen y conclusiones.

A la vista de la exposición realizada a lo largo de las páginas precedentes y de los cálculos aproximados efectuados para estimar la viabilidad del plan de flota mercante del que se habla en la actualidad, conviene una pequeña recapitulación esquemática de los hechos más importantes a que nos hemos referido, con objeto de no perder de vista el carácter del estudio y destacar, en consecuencia, el verdadero papel de la financiación dentro del marco de una política general de marina mercante.

Estos hechos y cifras más importantes que hemos tratado de resaltar en nuestro estudio pueden concretarse en los siguientes:

— Situación aguda de crisis de la industria naviera como consecuencia del hundimiento del mercado de fletes a partir de 1974 en el caso de buques petroleros y de 1975 en el caso de la flota de carga seca. Ello ha dado lugar a amarre masivo de buques, cancelación de contratos, etcétera.

— Como consecuencia de lo anterior, situación también aguda de crisis en la industria de la construcción naval, que ha visto reducida su cartera de pedidos al nivel más bajo de los últimos años, con unas perspectivas desalentadoras. Ello ha originado ya cierta reducción de la actividad en algunos astilleros, apareciendo el peligro del paro.

— En nuestro país la crisis de la construcción naval resulta particularmente grave por la especial configuración del sector, orientado masivamente hacia la construcción de grandes buques.

— Práctica desaparición del mercado de buques petroleros y del mercado de buques grandes de carga seca. Demanda potencial constituida casi exclusivamente por bulkcarriers de tamaño medio, cargueros polivalentes y buques de carga general para líneas regulares y buques de menor tamaño, aparte de los buques especiales (tanques de productos químicos, buques de pasaje, etc.).

— Ante la crisis del sector marítimo, propósito de la Administración de arbitrar medidas reactivadoras del mismo.

— Rumores sobre el contenido de lo que puede ser el futuro plan de flota mercante: alternativas entre programa a largo plazo y programa de urgencia; en cualquier caso, parece que el mínimo plan de construcciones consistirá en el intento de contratación de un millón de toneladas de registro bruto para la flota mercante nacional en un plazo no superior a un año, sobre la base de buques de carga seca y especiales.

— Dudas sobre la verdadera capacidad de absorción de los armadores nacionales para afrontar un programa de esa envergadura: durante el último quinquenio las entregas a la flota mercante nacional —excluyendo petroleros— sólo alcanzaron a una cifra media del orden de las 240.000 toneladas de registro bruto anuales; prescindiendo de los buques tipo OBO y O/O, dicha cifra se reduce a unas 190.000 toneladas de registro bruto. En cargueros, portacontenedores, RO/ROs, buques de pasaje y buques especiales, el valor medio de las entregas a los armadores nacionales durante el último decenio sólo alcanza a unas 70.000 toneladas de registro bruto anuales, valor que se ha mantenido prácticamente constante a lo largo de los dos últimos lustros.

— A pesar del importante déficit de nuestra balanza de fletes, la participación de nuestra flota en los tráficos más importantes cuantitativamente en importación es relativamente satisfactoria; en el resto de los tráficos de importación y en todos los de exportación la participación es mínima; mención aparte merecen las líneas regulares, donde nuestro pabellón brilla por su ausencia. No obstante, esta situación supone ciertas limitaciones a las posibilidades de expansión de la flota: los tráficos graneleros más importantes son los que disfrutan de mayor porcentaje de transporte en buque español, mientras que, al parecer, las líneas regulares sólo precisarían para 1977 la construcción de unas 200.000 toneladas de registro bruto.

— A pesar de las dificultades de estimación de las necesidades de flota, ciertas fuentes indican que en el caso más optimista se precisaría contratar para entrega antes de 1980 un total de 2.500.000 toneladas de registro bruto, mientras que en condiciones pesimistas las necesidades se reducirían a una cifra del orden de 1.100.000 toneladas de registro bruto.

— La construcción de un millón de toneladas de registro bruto por parte de nuestros armadores en el tipo y tamaño de buques que son previsibles ante la situación actual del mercado podría suponer un coste del orden de los 85.000 millones de pesetas.

— La anterior cifra implicaría la concesión de ayudas a fondo perdido por parte de la Administración —primas a la construcción naval y

desgravación fiscal— por un importe aproximado de unos 14.000 millones de pesetas.

— El crédito naval necesario para financiar la operación ascendería a unos 55.000 millones de pesetas.

— El resto —unos 16.000 millones de pesetas—, más las necesidades de circulante fijo, debería financiarse, lógicamente, con fondos aportados por el sector naviero.

— A pesar de las dificultades, no parece imposible obtener, a través del coeficiente de inversión obligatoria de la banca privada —tras su reciente elevación en dos puntos—, y mediante las dotaciones del Banco de Crédito a la Construcción, los fondos necesarios para financiar los créditos a largo plazo que implicaría la puesta en práctica del programa del millón de toneladas. Es de destacar que, según el gobernador del Banco de España, el crédito no será un factor limitativo de la construcción naval.

— El problema principal, desde el punto de vista financiero, reside, a nuestro juicio, en la aportación de los armadores para financiar la parte de inversiones fijas no cubierta por el crédito, que resulta particularmente importante, máxime comparada con las cifras de capital social de las compañías navieras españolas.

— Si, como parece probable, la autofinanciación no alcanza a cubrir buena parte de los recursos necesarios, y no siendo política de sana economía de empresa acometer nuevas construcciones fiándolo todo al crédito a largo plazo y, menos aún, a corto, la mayoría de los recursos deberán allegarse mediante la emisión de nuevas acciones, lo que puede dar lugar a la necesidad de ampliaciones de capital en proporción de tres acciones nuevas por cada dos antiguas y aun superiores.

— La situación de crisis del sector naviero y las perspectivas poco brillantes a medio plazo nos hacen dudar seriamente de que tales ampliaciones de capital sean realmente factibles en el conjunto de la industria naviera.

Los hechos y cifras resumidos hasta aquí, y que vienen a ser una síntesis de los resultados del estudio, nos sugieren diversas conclusiones, extremo al que vamos a dedicar nuestra atención seguidamente:

1. Demanda y financiación parecen constituir los soportes básicos determinantes de las inversiones de capital privado en la industria naviera, si bien existen diversas medidas de política económica encaminadas a mejorar las expectativas de rentabilidad de la misma.

2. Es particularmente difícil —y no es el objetivo de este trabajo— establecer las medidas óptimas que podrían constituir incentivo de la demanda en la actual situación de crisis, pero no cabe duda de que una política arancelaria promotora del empleo de nuestro pabellón podría ser base de partida para asegurar la explotación de la flota e impedir su amarre, lo mismo que determinadas medidas de promoción de nuestra flota mercante, como reserva de tráficos, reparto de cargas, etc. En cualquier caso, dada la imposibilidad práctica de actuar sobre el nivel de fletes, parece que sólo un acuerdo a nivel internacional podría ser medida estabilizadora del mercado.

3. La financiación constituye un factor determinante de la inversión, tan importante como se quiera, pero no el único. En este sentido puede que incluso las facilidades financieras a nivel mundial hayan contribuido a la actual situación de crisis, debido a las condiciones favorables que encontraron los armadores durante el último "boom" de fletes, acentuando la "sobreinversión".

4. En el caso particular de España, las necesidades financieras para acometer un programa de construcción de un millón de toneladas de registro bruto en un año suponen una cifra considerable, de la que buena parte debería obtenerse por medio del crédito naval. A pesar de la magnitud de las necesidades, parece que el crédito naval no supondría limitación a efectos de contratación. Por el contrario, los recursos propios necesarios a los armadores para mantener un equilibrio financiero aceptable en sus balances constituyen, a nuestro juicio, un obstáculo difícilmente salvable.

5. Es preciso tener muy en cuenta que la financiación no puede, en ningún caso, reemplazar a la demanda y, en consecuencia, no será por sí sola la solución del problema.

6. La crisis del sector marítimo no creemos se despeje hasta que la reactivación haga posible una mayor demanda de transporte marítimo y una paralela subida en los niveles de fletes.

7. Entretanto, las posibles medidas de apoyo al sector, que deberían constituir un conjunto armónico basado en el mayor número posible de instrumentos de política económica capaces de impulsar la inversión, darán lugar a resultados pobres al faltar uno de los factores principales. En este sentido no somos, desgraciadamente, optimistas respecto al tan traído y llevado plan del millón de toneladas.

15 de mayo de 1976

REFERENCIAS

(1) CRESPO, A.; POLO, G., y CASARES, E.: *El mercado de fletes y la inversión en la industria naviera. Algunos aspectos del tratamiento fiscal de las amortizaciones.* XII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval (Barcelona, 11-12 de diciembre de 1975). INGENIERÍA NAVAL, núm. 490, abril 1976, págs. 254-255. El esquema está basado en el cuadro general que presenta LAGARES CALVO, M. J.: *Incentivos fiscales a la inversión privada,* Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, Madrid, 1974, págs. 82 y siguientes.

(2) CONSTANS, J.: *Tarifa internacional de fletes TRAMPSCALE.* XII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval (Barcelona, 11-12 de diciembre de 1975). INGENIERÍA NAVAL, núm. 491, mayo 1976.

(3) CRESPO, A.; POLO, G., y CASARES, E.: *Op. cit.,* páginas 255-259.

(4) AZNAR, E.: *La marina mercante española.* Discurso en la Asamblea extraordinaria de la Oficina Central Marítima. Madrid, 27 de febrero de 1976, págs. 9-10.

(5) Cfr. las declaraciones de D. Eduardo Bages en "Informaciones Económicas" de 24 de febrero de 1976, páginas 6-7. En parecido sentido se manifiesta don Juan María Gómez y Alonso de Celada en la Mesa Redonda sobre Buques y Astilleros grandes, celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España, en Madrid, el 3 de marzo de 1976: vid. INGENIERÍA NAVAL, núm. 489, marzo 1976, pág. 145.

(6) PARGA, J. B.: *La construcción naval española hasta 1980.* Mesa Redonda sobre Buques y Astilleros grandes, celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España, en Madrid, el 3 de marzo de 1976, INGENIERÍA NAVAL, núm. 489, marzo 1976, pág. 139.

(7) Cfr. GARCÍA ASCASO, A.: *El gran astillero y su circunstancia. Presente y futuro.* XII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval (Barcelona, 11-12 de diciembre de 1975), INGENIERÍA NAVAL, núm. 491, mayo 1976.

(8) PARGA, J. B.: *Op. cit.*, pág. 141; CASAS, F.: discusión en la misma, *loc. cit.*, pág. 144.

(9) Vid. la discusión de D. Federico Esteve en la Mesa Redonda sobre el Plan de Flota Mercante celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España, en Madrid, el 22 de marzo de 1976. INGENIERÍA NAVAL, núm. 490, abril 1976, pág. 198. En el mismo sentido, cfr. DE RAMÓN, J. I.: *El tráfico de carga general ante la actual situación del mercado y de la construcción naval,* correspondiente a la citada Mesa Redonda. INGENIERÍA NAVAL, número 490, abril 1976, pág. 193.

(10) DE RAMÓN, J. I.: *Op. cit.*, pág. 194.

(11) CASAS, F.: *El tráfico marítimo español de cargas secas en 1980.* Mesa Redonda sobre el Plan de Flota Mercante, celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España, en Madrid, el 22 de marzo de 1976. INGENIERÍA NAVAL, núm. 490, abril 1976, página 191.

(12) PARGA, J. B.: *Op. cit.*, pág. 141.

(13) AGUILAR HARDISSON, M.: *El Banco de Crédito a la Construcción y la financiación de la construcción naval.* Conferencia pronunciada en la Cámara de Comercio e Industria de Madrid, el 21 de enero de 1976, dentro de un ciclo organizado por la Liga Naval. "Oficema", núm. 247, febrero 1976, pág. 18.

(14) Vid. la conferencia pronunciada por el gobernador del Banco de España, D. Luis Coronel de Palma, en la Cámara de Comercio e Industria de Madrid, el 22 de abril de 1976, sobre la problemática de la construcción naval y la política crediticia, dentro de un ciclo organizado por la Liga Naval.

(15) *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España,* Sopec, 1974-75. *Anuario Español de Empresas,* Alfa Omega, 1975. *Directorio de Consejeros y Directores,* Dicodi, 1975.

PREMIO F. E. I. N. PARA ARTICULOS PUBLICADOS EN «INGENIERIA NAVAL»

El Comité de Gestión del Fondo Editorial de Ingeniería Naval ha acordado, en su reunión del 26 de marzo pasado, instituir un premio, dotado con 25.000 pesetas, para un artículo sobre temas profesionales que se publique en esta Revista y cuya concesión se ajustará a las siguientes

BASES

1.ª El F. E. I. N. instituye un premio anual de 25.000 pesetas al mejor artículo sobre temas profesionales que se publique en la revista INGENIERIA NAVAL en el período de abril de cada año a marzo del siguiente.

2.ª El tema será libre y los trabajos originales e inéditos (no se tendrán en cuenta los que se hayan presentado a Congresos, Sesiones Técnicas, etc., o se hayan publicado en otros medios).

3.ª La adjudicación del premio la realizará un jurado compuesto por tres miembros del Comité de Gestión del F. E. I. N.

4.ª La concesión del premio queda supeditada a que en los 12 números de la Revista se publique un mínimo de ocho artículos que cumplan con las condiciones de la base 2.ª

5.ª El premio se entregará, a ser posible, el día de la celebración de la Junta General Anual de la Asociación de Ingenieros Navales y en todo caso en el mes de abril de cada año.

6.ª La Revista INGENIERIA NAVAL se compromete a publicar, dentro del período que comprende cada premio, los artículos que se reciban en su redacción antes del primero de octubre de cada año.

7.ª Cumplida la base 4.ª, el premio no podrá declararse desierto y el fallo del Jurado será inapelable.

LAS FRAGATAS TIPO «BALEARES»

INDICE

PRIMERA PARTE: EJECUCION DEL PROGRAMA DE CONSTRUCCION

1. Antecedentes.
2. Distribución de responsabilidades.
3. Proyecto.
4. Definición y adquisición de medios de trabajo.
5. Materiales.
6. Gestión de calidad.
7. Adiestramiento de personal.
8. Construcción.
9. Asistencia técnica.
10. Pruebas de calificación.
11. Coordinación del programa.
12. Conclusión.

SEGUNDA PARTE: MEMORIA DESCRIPTIVA

0. Características generales.
1. Casco.
2. Propulsión.
3. Planta eléctrica.
4. Comunicaciones y control.
5. Servicios auxiliares.
6. Accesorios de casco.
7. Armas.

PRIMERA PARTE: EJECUCION DEL PROGRAMA DE CONSTRUCCION

1. Antecedentes.

La construcción de las fragatas "DEG-7" tiene su origen en el año 1964, cuando, como consecuencia de la decisión del Gobierno español de cortar las negociaciones en curso para construir en España cinco fragatas de proyecto inglés tipo "LEANDER", la Marina de los EE. UU. ofreció su colaboración y asistencia técnica para la ejecución en España del Programa Naval.

En aquel momento el Estado Mayor de la Armada estaba considerando la conveniencia de abordar ya la construcción de un barco dotado de misiles, por lo que se inclinaba por el tipo "Brooke" (DEG-1). Sin embargo, la Marina americana no recomendó este tipo de buque debido a su propulsión con una caldera experimental de hogar a presión, que no estaba todavía conseguida. Como alternativa recomendó un buque del tipo DE-1052, similar al anterior, con propulsión a vapor convencional, sin misiles, modificando el proyecto para instalarle un lanzador para misiles STANDARD. Esta solución satisfacía plenamente los requisitos básicos definidos por la Marina española.

Como resultado de estos primeros contactos se celebraron unas conversaciones en Washington en noviembre de 1964 entre representantes de ambas Marinas, firmándose un acuerdo preliminar en el que se establecían las bases para la realización de la construcción de los buques, a los que se denominó tipo DEG-7, y se definía en líneas generales la ayuda a prestar por la Marina de los EE. UU.

En marzo de 1965 una comisión de expertos de la Marina de los EE. UU. visitó las factorías de la Empresa Nacional Bazán y las principales industrias españolas auxiliares de la construcción naval con el fin de informar sobre las posibilidades de construcción en España de las fragatas DEG-7. El informe redactado por la comisión, bastante optimista, recomendaba los materiales y equipos que deberían fabricarse en España y los que, por el contrario, deberían ser importados de Estados Unidos.

Al año siguiente, en marzo de 1966, se firmó en Washington un contrato entre la Dirección General de Construcciones e Industrias Navales Militares y el Bureau of Ships de la Marina de los EE. UU., que regula la asistencia técnica a prestar por esta última y en general su participación en la construcción de las fragatas.

Finalmente, en enero de 1967, se dio la orden de ejecución a la E. N. Bazán para la construcción en su factoría de El Ferrol del Caudillo de cinco fragatas tipo DEG-7.

2. Distribución de responsabilidades.

Los elementos necesarios para la construcción de un buque pueden dividirse en:

— Proyecto e información técnica. Conjunto de especificaciones, planos y normas que definen las características del buque, sus detalles constructivos e indican la forma en que debe ser construido.

— Materiales.—Equipos y materiales que conve-

nientemente instalados o elaborados convierten en realidad el buque definido en el proyecto.

— Medios de trabajo.—Necesarios para operar sobre los materiales en orden a la construcción del buque.

— Personal adiestrado.—Capaz de utilizar los medios de trabajo actuando sobre los materiales siguiendo las directrices del proyecto.

Para la construcción de las fragatas "DEG-7", la obtención de estos cuatro elementos básicos se ha distribuido del modo siguiente:

— Proyecto e información técnica.—Suministrados por la Marina de los EE. UU. a la Marina española.

— Materiales:

A) Material adquirido por la Marina de los Estados Unidos y que posteriormente la Marina española entrega a Bazán (fundamentalmente armas y electrónica).

B) Material adquirido por la Bazán en los Estados Unidos.

C) Materiales adquiridos por la Bazán en España (o en ciertos casos en Europa).

Existen otros materiales, principalmente pertrechos, adquiridos por la Marina española en España.

— Medios de trabajo.—Adquiridos con cargo a la Marina por la Empresa Nacional Bazán.

— Personal.—La Bazán ha aportado la mayor parte del personal que ha tomado parte en la construcción de los buques, si bien la Marina española le ha cedido algunos ingenieros y en ciertas áreas la Marina de los EE. UU. ha proporcionado personal para prestar asistencia técnica.

En lo que sigue de este trabajo se analizarán con más detalle los elementos anteriores, así como otros aspectos importantes de la construcción de las fragatas "DEG-7".

3. Proyecto.

Las fragatas "DEG-7" están basadas en las del tipo DE-1052 (Knox), con la diferencia fundamental de la sustitución del helicóptero por un sistema de lanzamiento de misiles Tartar. La instalación del lanzador supone la modificación de una serie de servicios eléctricos, aire acondicionado, etc. y el replanteamiento de gran parte de los locales y servicios de la zona de popa. También se han instalado en las "DEG-7" distintos tipos de sonar, un radar tridimensional y otros equipos electrónicos.

3.1. *Información facilitada.*

Todos los trabajos de proyecto fueron encargados por la U. S. Navy a la firma Gibbs & Cox, proyectista del DE-1052 y especialista en el proyecto de destructores, la cual los desarrolló, tomando como punto de partida las especificaciones y planos de contrato preparados por el Naval Ship System Command de la U. S. Navy.

En líneas generales, Gibbs & Cox realizó lo siguiente:

— Confeccionar nuevos planos de construcción para las zonas que son distintas al DE-1052.

— Modificar ciertos planos de construcción del DE-1052, correspondientes a las partes parcialmente afectadas por las reformas.

— Revisar los planos de construcción del DE-1052 de las zonas no afectadas para garantizar su compatibilidad con los planos nuevos y los modificados.

— Confeccionar y entregar las listas de planos, programas e informes sobre su estado de adelanto.

— Redactar y enviar las revisiones de los planos.

— Enviar copias de los planos que han sido afectados por revisiones, después de circulados.

— Redacción de la estimación de pesos y C. de G. de los mismos, así como su actualización, a medida que avanza el desarrollo del proyecto y la construcción.

— Redactar y suministrar especificaciones técnicas de compra de los equipos principales y revisar los manuales preparados por los fabricantes de estos equipos.

— Listas de materiales necesarios para cada plano (incluidos en los mismos).

— Listas anticipadas de ciertos materiales correspondientes a aquellos planos que no puedan circularse a su debido tiempo, de acuerdo con el programa de construcción.

— Elaboración de maquetas de locales operativos, maniobra de anclas y cámara de máquinas.

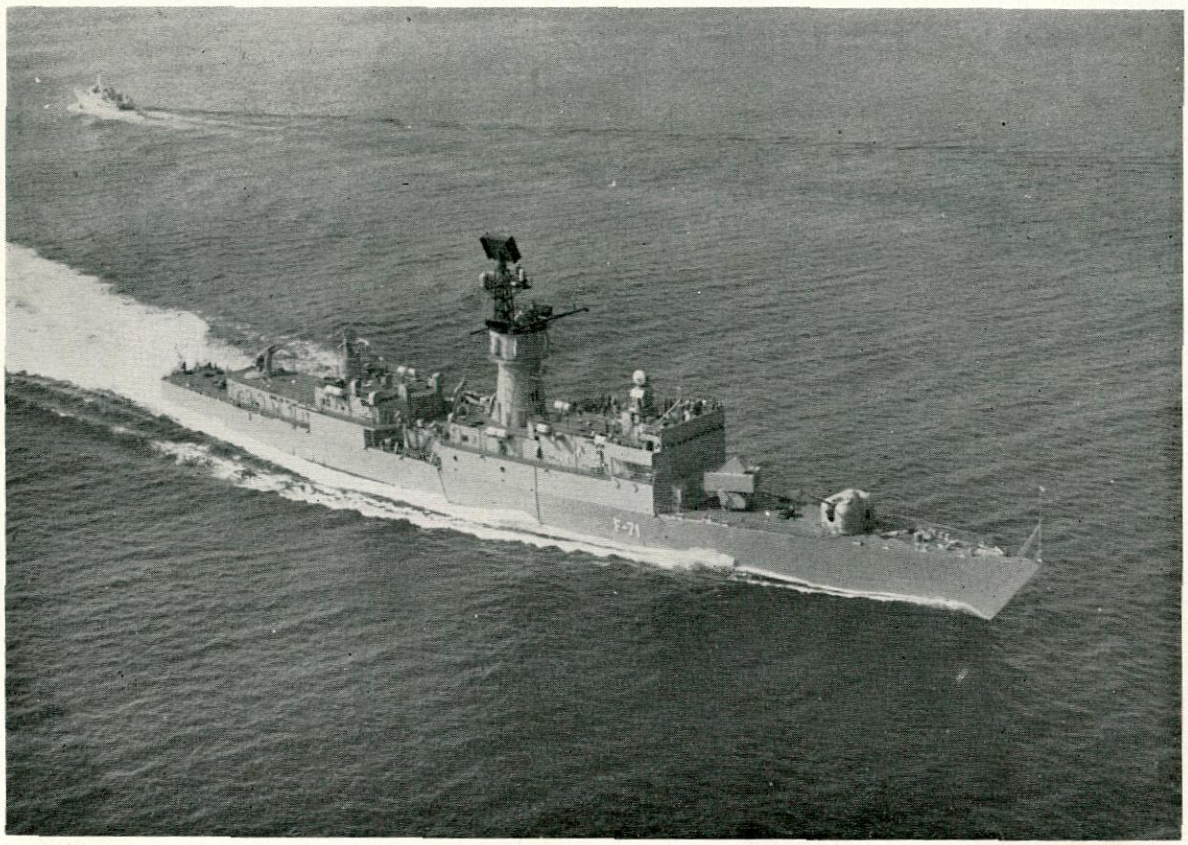
— Programa de pruebas de equipos y sistemas.

— Redacción del Libro de Información General, Seguridad Interior y de Conducción de la Planta Propulsora.

Como complemento de la información enviada por Gibbs & Cox, la U. S. Navy ha facilitado los planos "Standard", Especificaciones y Normas sobre equipos y materiales que aparecen citados en los planos de construcción y especificaciones de contrato, así como los manuales técnicos de todos los equipos suministrados por ésta.

3.2. *Naturaleza de la información facilitada.*

Los planos de construcción e información suministrados por Gibbs & Cox están articulados sobre la propia capacidad tecnológica y organización de los EE. UU. Los planos definen, en general, todo



Pruebas de mar

lo que es necesario conocer para realizar la obra correspondiente. Sin embargo, muchos detalles constructivos, elementos de equipo, características de materiales, instrucciones de trabajo, etc. no aparecen representados en los propios planos de construcción y, en su ausencia, hacen referencia a normas, especificaciones, planos standard e instrucciones bien federales, militares o comerciales, pero siempre americanas.

Esta forma de preparar los planos representa una simplificación de los trabajos a realizar por Gibbs & Cox y es perfectamente adaptable al caso de un astillero americano.

Resumiendo, puede decirse que Gibbs & Cox entregó la misma calidad y cantidad de planos e información que entrega a un astillero americano.

El número nominal de planos de construcción recibidos fue de *1.418,* pero contabilizando el número de hojas que tiene cada uno de ellos, éstas son del orden de las 25.000. Las revisiones recibidas a los planos ya circulados han sido unas *2.900.*

3.3. *Trabajos realizados en la Empresa Nacional Bazán.*

Las condiciones en que se recibió la documentación facilitada por Gibbs & Cox determinaron un nuevo planteamiento de los trabajos a desarrollar, puesto que no era aplicable al concepto simple de la traducción y conversión de unidades, tal como ahora se expone.

En consecuencia, fue necesario crear un sistema organizado de trabajo que atendiese a las nuevas necesidades, que han sido las siguientes:

a) Traducción de los planos y conversión de unidades.

b) Revisiones de planos.

c) Estudio de especificaciones.

d) Obtención de materiales.

e) Demandas.

f) Planos complementarios.

g) Libros de identificación.

h) Control de documentación técnica.

i) Documentación de entrega.

Las particularidades de los trabajos a efectuar para cada uno de éstos fueron esquemáticamente las siguientes:

a) *Traducción de los planos y conversión de unidades.*

Aparte de la traducción y conversión, se le asignó a cada tipo de material que apareciese en las listas de materiales de los planos un número identificativo, que permitía conocer las cantidades y calidades que iban apareciendo. Asignados estos números se levantaron unas relaciones agrupando los materiales por su naturaleza.

Estos planos así preparados se enviaban a la correspondiente aprobación de la Inspección de Marina.

b) *Revisiones de planos.*

En cuanto a la traducción y materiales, las revisiones han sido tratadas como planos nuevos. Dada la incidencia que significaban estas revisiones en los trabajos en curso, se estableció un sistema, de forma que los centros de producción tenían conocimiento de las variaciones introducidas antes de recibir la copia de los planos traducidos con la revisión ya incorporada y aprobados por la Inspección de Marina.

c) *Estudio de las especificaciones de materiales.*

Simultáneamente a este trabajo se comenzó con el estudio de las especificaciones de materiales que citaban los planos de construcción, con el fin de determinar aquellas características más importantes que permitiesen su adquisición en España. Para realizar esta labor hubo que superar enormes dificultades, puesto que, aparte del problema del idioma (toda la documentación venía en inglés), la utilización de una especificación provoca el uso en cadena de otras. Esta labor se realizó pensando en las posibilidades de la industria nacional, habiendo sucedido en repetidas ocasiones que era difícil de establecer comparaciones de calidad, debido unas veces a la falta de la información más elemental de un producto comercial, y otras a que los datos que suministraba un comerciante o fabricante no eran concordantes con los que pedía la especificación americana, principalmente por haber utilizado diferentes modos de ensayo para definir la calidad de un producto.

d) *Obtención de materiales.*

En el aspecto cualitativo, los materiales estaban definidos por el estudio de las correspondientes especificaciones, pero no lo estaban en el cualitativo.

Las listas anticipadas de materiales que Gibbs & Cox suministró cuando los planos no apoyaban de forma clara el programa de construcción, eran principalmente de chapas, perfiles, tubos y válvulas. Tales listas, en el caso de las chapas y perfiles, eran una relación minuciosa de todas las numerosas piezas que son necesarias para realizar la obra que representa cada plano y que, por tanto, no eran aplicables para su envío a los fabricantes.

Por este motivo fue preciso realizar una laboriosa tarea de agrupar materiales, según calidades y dimensiones.

Esta labor integradora de materiales fue necesario realizarla también para las listas de materiales que acompañaban a cada plano.

e) *Demandas.*

Los materiales necesarios para la construcción de los buques fueron obtenidos por los planos. Estos se han agrupado por los números identificativos que se mencionan en el apartado *a)* anterior, en forma periódica, a medida que se iban preparando los planos.

Estos materiales así agrupados para efectos de adquisición han originado casi 4.000 demandas, las cuales fue necesario, en muchos casos, completar con descripciones y croquis y analizar las correspondientes ofertas recibidas para decidir la que era o no aceptable.

f) *Planos complementarios.*

Gran número de planos enviados por Gibbs & Cox no están completos en un 100 por 100 para su utilización directa, tanto en los talleres de la factoría como por los posibles suministradores. Estos planos fue necesario suplementarlos con otros. En unos casos se desarrollaba el plano de la pieza o componente partiendo de los datos esquemáticos enviados por Gibbs & Cox y en otros se transformaba el plano "Standard" o norma en plano de trabajo. El número total de planos y croquis complementarios preparados fue superior a los 2.500.

g) *Libros de identificación.*

Estos libros han sido preparados como elementos auxiliares de información para los diversos centros de trabajo. En ellos se detallaba la correlación existente entre las actividades del programa de planificación, planos, número identificativo de los materiales, demandas y pedidos, y se actualizaban periódicamente para incorporar las variaciones habidas en cualquiera de estos aspectos.

h) *Control de la documentación técnica.*

Para controlar la gran cantidad de documentación técnica enviada por la U. S. Navy y la procedente de las firmas comerciales americanas fue necesario un sistema de archivo y control que permitiera tener conocimiento de la situación de las mismas.

i) *Documentación de entrega de los buques.*

También fue necesario preparar parte de la documentación que se le entrega al buque en el momento de su entrada en servicio. Tal es el caso del microfilmado de todos los planos de construcción, relaciones de efectos y Libro Historial.

Resumiendo lo anterior, como idea de la magnitud del esfuerzo desplegado, se precisó que en los momentos de mayor intensidad de trabajo hubo en la oficina técnica del astillero unas 100 personas, entre ingenieros y delineantes, dedicados a los trabajos de estos buques.

4. Definición y adquisición de medios de trabajo.

La complejidad de las unidades encargadas a Bazán y la alta perfección exigida obligaron a revisar los medios disponibles y poner al día el utillaje de la factoría.

Destacan entre las adquisiciones más importantes:

— Una afeitadora de engranajes capaz de conseguir una rugosidad de flancos inferior a 32 micropulgadas.

— Una fresadora-puente de cuatro metros de anchura entre columnas y tres metros y medio de altura, capaz de mecanizar superficies planas con una rugosidad inferior a 40 micropulgadas.

— Una máquina para equilibrar rotores, con capacidad de carga de 40 Tm., diámetro máximo de equilibrado de cinco metros y una velocidad angular de 2.500 r. p. m.

— Dos curvadoras de tubería en frío para tubos de seis y ocho pulgadas.

Las principales mejoras realizadas en la planta industrial fueron:

— Ampliación del taller de tuberos.

— Ampliación del taller de prefabricación de aceros.

— Construcción de un taller para la prefabricación de bloques de aluminio.

— Habilitación del taller de electrónica y armas.

— Construcción de una torre de colimación de antenas.

— Instalación de una red de 60 Hz.

— Ampliación de la red de aire comprimido.

— Adaptación de la solera del dique seco para el carenado de las fragatas y construcción de fosos para alojamiento del domo, hélice, timón y estabilizadores de aletas.

— Construcción de una central de pruebas para los componentes de la planta de propulsión.

Las inversiones realizadas por la Marina han alcanzado los 533 millones de pesetas, de los cuales el 25 por 100 se ha invertido en adquisiciones de maquinaria en el extranjero y el 75 por 100 en suministros de la industria nacional.

5. Materiales.

En la construcción de buques de guerra en los Estados Unidos no es el astillero constructor responsable de la adquisición de materiales A; es decir, los equipos de armas, dirección de tiro, detección, comunicaciones, etc., cuya adquisición se hace directamente por la U. S. Navy.

Para la construcción de las fragatas "DEG-7" todo este tipo de equipos (materiales A) ha sido igualmente adquirido por la U. S. Navy, incluyéndolo en muchos casos en pedidos de mayor cantidad efectuados para sus propias construcciones, con el consiguiente ahorro de coste.

Existe cerca de Norkfolk, en una base de aprovisionamiento de la U. S. Navy, un almacén destinado exclusivamente al almacenamiento de materiales para el programa naval español, en donde se reciben y clasifican previamente a su entrega a la Marina española. Una vez recibido el material por el representante de la Marina española, se envía desde Norkfolk en barcos mercantes españoles y en ciertos casos en transportes de la Marina de Guerra.

Así como los materiales de armas y electrónica han sido suministrados por la U. S. Navy, la adquisición del resto de los materiales necesarios para la construcción del buque, así como algunos equipos y elementos electrónicos, ha sido hecha por la Empresa Nacional Bazán en los Estados Unidos, en España o en algunos casos en Europa.

Con respecto a los materiales B, a adquirir en los Estados Unidos, los pedidos de los equipos importantes han sido redactados por el proyectista Gibbs & Cox, quien ha seleccionado y propuesto al suministrador más idóneo, en general el mismo que suministró los mismos equipos para la serie DE-1052. La identidad de equipos con los buques DE-1052 ha sido una de las directrices básicas de este programa con el fin de evitar lo más posible las modificaciones a los planos de construcción.

Los materiales B restantes (perfiles y planchas de acero, aluminio, tuberías, válvulas, aislamientos, accesorios de alumbrado, etc.) fueron definidos por la factoría basándose en las listas de materiales dadas por el proyectista y en estudio detallado de los planos de construcción. Los pedidos han sido cursados directamente por la Bazán a suministradores recomendados por la U. S. Navy o bien buscados directamente por la empresa en el mercado nacional o en el exterior.

Es interesante destacar que la adquisición de materiales para las fragatas en los Estados Unidos ha supuesto un esfuerzo muy notable por parte de los departamentos comerciales de la E. N. Bazán, tanto en la factoría de El Ferrol del Caudillo como en la gerencia. Basta hacer notar que desde que la factoría hace un pedido hasta que recibe el material son precisas más de 40 acciones administrativas por parte de los organismos implicados (Bazán, DIC, Ministerio de Comercio, aduanas, bancos, etc.). Asimismo el abono de algunos pedidos, incluidos los manuales técnicos y respetos, ha supuesto más de 15 órdenes de pago al Banco.

Con objeto de recomendar los materiales y equipos que podrían ser fabricados por la industria española, una comisión de expertos de la U. S. Navy visitó durante el mes de marzo de 1965 las principales industrias españolas, estudiando su capacidad en relación con la construcción de las fragatas en España.

Posteriormente se celebraron en la Dirección de Construcciones Navales Militares reuniones con las principales industrias españolas afectadas para tantear su interés en participar en el programa naval. En general no mostraron un interés excesivo, dado lo limitado de la serie—sólo cinco buques—y su falta de experiencia de fabricación con normas americanas. Por otra parte, dado que los buques deberían ser idénticos a los del tipo DE-1052, la fabricación en España tendría que ser bajo licencia, cuya obtención requería largas y enojosas negociaciones.

A pesar de esto, y dado el interés en nacionalizar lo más posible, se hizo un gran esfuerzo por todos y se logró que un importante número de industrias españolas tomaran parte en el suministro de materiales para las fragatas "DEG-7". Las principales son las siguientes:

Casco:

Ensidesa	Planchas de acero MS y HTS.
Exotherme	Electrodos.
Astilleros Españoles. Reinosa.	Arbotantes.
Alcan (Aluminio Ibérico)	Planchas y perfiles de aluminio.
Endasa	Planchas y perfiles de aluminio.
Tubacex	Tubos de acero estructurales.
Talleres de Deusto y Vicinay.	Anclas.
Fibras Minerales	Aislamientos del casco.

Propulsión y servicios:

E. N. Bazán (El Ferrol)	Turbinas principales.
	Turbo-generadores de 750 KW.
	Engranaje reductor principal.
	Chumaceras de apoyo.
	Condensadores y eyectores de aire principal.
	Ventiladores de tiro forzado.
Astilleros Españoles	Calderas principales.
Metales Centrifugados	Camisas para ejes.
Fábrica de San Carlos	Plantas destiladoras e intercambiadores de calor.
Navalips	Hélices.
Tubos Reunidos	Tubería de acero.

Electricidad:

Westinghouse (Cenemesa)	Alternadores.
E. N. Bazán (El Ferrol)	Equipos de excitación estática.
	Cuadros eléctricos secundarios.
	Cuadros de pruebas.
	Cuadros de alimentación y control para equipos de navegación (no electrónicos).
	Paneles de distribución.
	Aparatos y accesorios para comunicaciones interiores.
	Aparatos de alumbrado de incandescencia.
	Cajas de conexión.
	Accesorios.
E. N. Bazán (Cartagena)	Anunciadores.
Pirelli y Roque	Cables eléctricos.
Indalux	Aparatos de alumbrado fluorescente.
Fenya	Cajas de jacks.
	Selectores tipo naval.
Metrón	Interruptores rotativos y cortacircuitos (fusibles).

Habilitación:

E. N. Bazán (El Ferrol)	Puertas de mamparos menores.
Foc-Gispert	Muebles metálicos.
Buromobel	Estibas, estanterías, conjuntos para pañoles, etc.
Urruzola	Pinturas.

Embarcaciones menores:

S. T. de C. y M. Arsenal Militar de El Ferrol	Botes y balleneras.
Mercedes Benz	Motores balleneras.

La adquisición de materiales en España, si bien mucho más simple desde el punto de vista comercial, ha originado grandes problemas, debido a la poca experiencia de las industrias españolas en aquel momento con las especificaciones americanas, documentación técnica, identificación de respetos, etc.

Por otra parte, con relativa frecuencia, fabricantes que habían aceptado pedidos, al llegar el momento de la fabricación y comprobar sus dificultades procedían a la anulación de los mismos, lo que obligó a Bazán a comenzar de nuevo las gestiones de adquisición en los Estados Unidos.

Es de destacar, sin embargo, que el esfuerzo desarrollado por la industria nacional ha dado como fruto un gran avance tecnológico en los procesos de fabricación, ya que las especificaciones americanas tienen un *standard* muy alto en las exigencias de materiales. Basta señalar, por ejemplo, las calidades de acero MS y HTS, aleaciones ligeras de planchas y perfiles de aluminio, tuberías de acero al carbono y cromo-molibdeno exigidas a la industria siderúrgica.

6. Gestión de calidad.

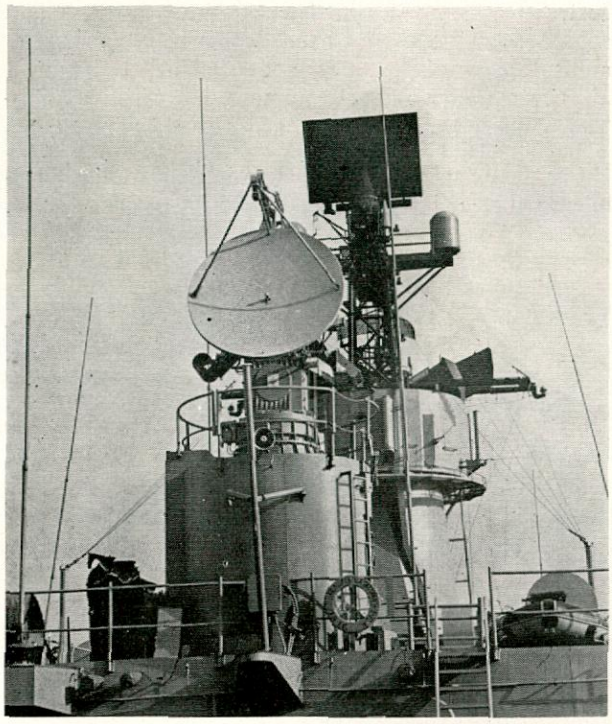
El elevado nivel tecnológico de este tipo de buques ha exigido del ya existente Servicio de Gestión de Calidad una puesta a punto del programa del mismo para poder llevar a cabo una minuciosa y exigente labor de control en todas y cada una de las fases de la construcción, al objeto de que el buque, una vez entregado, tuviese la *Calidad de conformidad* exigida en el proyecto.

A tal fin, y simultáneamente con la elaboración del buque, se han potenciado las distintas secciones de Gestión de Calidad de esta forma:

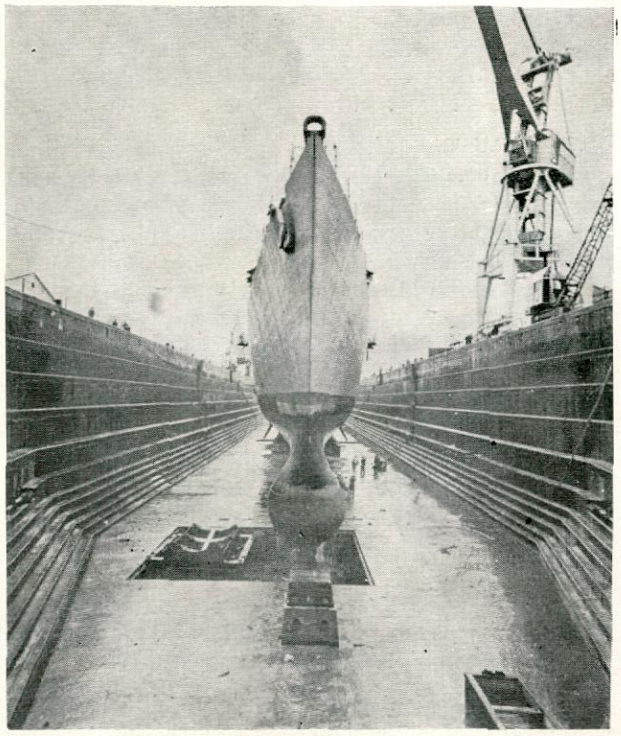
6.1. *Recepción de materiales.*

6.1.1. Reconocimiento de materiales en factoría o en origen al objeto de que cumplan las normas y especificaciones exigidas en el pedido.

6.1.2. Control de pesos.—A la llegada de materiales y equipos a la factoría se efectuó un control de pesos al objeto de controlar y conocer en cada momento de la construcción si la obra realizada estaba de acuerdo con el control de pesos del agente de proyecto.



Antenas



En dique seco

6.1.3. Control de proveedores.—Al objeto de tener un conocimiento exacto sobre la calidad y el plazo de entrega de los diferentes proveedores, tanto nacionales como extranjeros, se llevó a cabo una calificación por ambos conceptos de los suministradores.

6.2. *Laboratorio.*

El programa naval ha afectado al incremento del trabajo realizado en el laboratorio de la siguiente forma:

6.2.1. Creación de nuevos servicios.

6.2.1.1. Metrología y calibración.—Este servicio pretende que todos los equipos y aparatos de medida utilizados en el programa naval se sometan a una revisión periódica que garantice que se encuentran dentro de la precisión exigida a los mismos en cada nivel.

Para ello se elaboró un manual de calibración, aprobado por la Marina, actualmente en vigor. De acuerdo con el mismo, las calibraciones de patrones primarios se realizan en el C. I. D. A. (Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada), al igual que las de los aparatos de medida eléctricos. Los de tipo dimensional, pesos, cargas, manómetros, pirómetros, etc., se realizan sobre patrones secundarios en factoría. Estos patrones secundarios se han calibrado previamente en el mismo C. I. D. A.

6.2.1.2. Prueba de choque.—Las especificaciones de contrato exigían realizar pruebas de choques sobre algunos equipos. Como hasta la fecha este tipo de prueba no había sido exigida para ningún tipo de construcción naval, obligó al montaje de dos máquinas de choque, una de tipo medio y otra de tipo ligero.

Con estas máquinas se han realizado las pruebas exigidas en los equipos no homologados previamente por la Marina de los Estados Unidos.

6.2.2. Ampliación y adecuación de los existentes.

6.2.2.1. Análisis químico.—La exigencia de las normas y especificaciones obligó a un muestreo más amplio, especialmente en todos aquellos materiales de nivel de esencialidad I, y una mayor rapidez para no provocar un estrangulamiento en la recepción de materiales. Por otra parte, se han hecho necesarios informes sobre materiales ya instalados que se hacía necesario revisar.

Para solucionar estos problemas se recurrió a técnicas instrumentales más avanzadas. Se cuenta actualmente, adquirido durante el programa naval, con un espectrofotómetro de absorción atómica, que ha permitido triplicar el trabajo analítico, con el consiguiente desahogo hacia otros trabajos.

6.2.2.2. Ensayos mecánicos.—Al igual que en párrafo anterior, la instalación de una máquina universal de ensayos mecánicos, con capacidad hasta 60 Tm. y disponibilidad para realizar ensayos sobre tubería en toda sección, ha permitido incrementar el volumen total de trabajo en esta sección.

6.2.2.3. Varios.—De una forma más o menos directa, las exigencias del programa han obligado a una revisión a fondo de todos los métodos de trabajo, teniendo que complementar muchas de las instalaciones ya existentes y actualizar equipos ya caducos.

6.3. *Ensayos no destructivos.*

Se centralizaron todos los servicios de ensayos no destructivos en un centro único, integrado en Gestión de Calidad.

Como consecuencia de las exigencias de las normas y especificaciones de la Marina americana hubo que aumentar el personal de esta sección, así como adiestrarlo y certificarlo de acuerdo con la norma SNTC-LA de la American Society for Non Destructive Testing en radiografías, ultrasonidos, partículas magnéticas y líquidos penetrantes.

Se establecieron para cada modalidad de ensayo los métodos de inspección correspondientes, adaptados a las especificaciones exigidas; se realizaron los planos y croquis de situación de los ensayos oficiales y se definieron los tipos de informes, conductos de cumplimentación y formas de coordinación en los distintos servicios implicados.

Se tomaron todas las disposiciones oportunas para que las pruebas no destructivas fueran presenciadas por los inspectores de la Marina.

Como dato orientativo sobre inspecciones realizadas, en el capítulo radiográfico cada buque llevaba:

Obra de acero	1.078 radiografías
Tubería	4.451 "

Por lo que el número total de radiografías por buque fue de 5.529.

6.4. *Inspección durante la construcción.*

Como consecuencia de los procesos anteriores y para completar el programa de Gestión de Calidad, se hizo necesario establecer un sistema de inspección durante la construcción para poder garantizar la calidad de conformidad del buque.

Con este objeto se procedió a la elaboración de dos tipos de métodos de trabajo; en primer lugar, los métodos de producción, que establecen el procedimiento a seguir para realizar la obra y que en número de 92 han servido para controlar la instalación de los equipos a bordo y la realización de los distintos trabajos.

Por otro lado, se hizo necesario que con métodos de inspección adecuados se realizase un control de los trabajos ya terminados. Se han elaborado 42 métodos de inspección, plenamente vigentes en la actualidad.

7. ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL.

Se han llevado a cabo adiestramientos de personal a todos los niveles y con las tecnologías más diversas.

El adiestramiento de soldadores se realizó de acuerdo con los requisitos contenidos en la MIL-STD-248, con duración normal para cada curso de cuarenta y ocho horas. Al final de estos cursos se sometían los trabajos a inspección visual, ensayos destructivos y no destructivos, según lo que exigiera el tipo de curso, y en virtud de los resultados obtenidos se extendía o no la credencial de clasificación al operario adiestrado. El número de operarios adiestrados fue de 592.

Las destrezas sobre las que se impartió el adiestramiento fueron las siguientes:

- Acero .....
  - HTS ..... Todas las posiciones.
    - Limitado.
  - HY-80 ..... Todas las posiciones.
  - CRES ..... Todas las posiciones.
  - Tubería de acero al carbono .....
    - Anillo soporte.
    - Anillo insertado consumible.
  - Tubería de acero al Cr. Mo. .....
    - Anillo soporte.
    - Anillo insertado consumible.
  - Punteo.
- Arco aire
- Oxicorte
- Soldadura fuerte .....
  - Tubería. Con y sin aro consumible.
  - Plancha.
- Cuproníquel ..... Tubería .....
  - Manual.
  - Tig.
- Aluminio .....
  - Mig.
  - Tig.

En lo que se refiere a los servicios de propulsión, se presentó un problema de capacitación para soldaduras de tubos de acero al cromo-molibdeno para vapor con presiones normales de trabajo del orden de 80 Kg/cm² de presión, que se resolvió preparando unos cursos de técnicas de soldadura de gas con plata de aportación y de anillo preinsertado. Por otra parte, se realizaron adiestramientos de control automático de la combustión, para lo cual personal técnico superior se desplazó a los Estados Unidos, donde realizó cursillos de información. El número de operarios adiestrados en el área de servicios fue de 157, y en el de propulsión, 13. También se adiestraron 36 armadores y chapistas en la tecnología de alineación óptica y verificación.

Para los servicios eléctricos se consideró que el nivel tecnológico del personal de la factoría era suficientemente elevado, efectuándose solamente una visita de los mandos al astillero de TODD y a un curso de adiestramiento en los Estados Unidos sobre los equipos de control del sistema de desmagnetización.

Donde presentaba mayor complejidad el adiestramiento era en el área de electrónica y armas. Por una parte, había que compensar una disminución de personal del 50 por 100 de los efectivos que se habían formado para el programa de modernización de los años 1954-1964; por otra parte, era necesario elevar su nivel tecnológico a la altura de las nuevas técnicas.

Para resolver la falta de personal se contrataron diversos ingenieros superiores e ingenieros técnicos de las especialidades afectadas y se inició un plan

de recuperación de personal, lo que se logró en gran parte, incluso de alguno que se encontraba en el extranjero.

Para lograr la elevación tecnológica se preparó un programa de cursos de adiestramiento para realizar en España y en los Estados Unidos, con la cooperación de la Marina de Guerra española y la coordinación de la U. S. Navy en los cursos a llevar a cabo en aquel país. El número de personas, de todos los niveles, adiestradas en esta área fue de 83.

Para realización de cursos se establecieron cuatro niveles. El Nivel I comprendía a los ingenieros superiores; el Nivel II, a los ingenieros técnicos; el Nivel III, al personal con título oficial de maestría en electrónica o que a juicio de la empresa, previa realización de pruebas, tuviese los conocimientos equivalentes; el Nivel IV correspondía al nivel normal de operario instalador eléctrico, electrónico, hidráulico o mecánico, según los casos.

Se realizó durante 1968 y el primer trimestre de 1969 un curso de formación de Nivel III, impartido por profesores tomados de los Niveles I y II, dividido en dos fases: una primera, de refresco y actualización de los conocimientos básicos, que comprendían matemáticas, electricidad y electrónica o hidráulica. Una segunda parte, más especializada, se dirigió por grupos a preparar las técnicas de radar, sonar, radiocomunicaciones, sistemas de navegación, sistemas de identificación amigo/enemigo y contramedidas, direcciones de tiro y armas, poniendo especial énfasis en la utilización de circuitos transistorizados o integrados y en el estudio del álgebra de Boole y de las técnicas digitales. Simultáneamente, a todos los niveles, se efectuó un curso intensivo de inglés con profesores nativos.

Una vez completados estos estudios, se efectuaron, desde abril de 1969 hasta abril de 1970, los cursos de especialización, que, en su mayor parte, se impartieron en Estados Unidos por las firmas fabricantes de los equipos, cuando era posible, o en centros de adiestramiento de la Marina de los Estados Unidos, utilizando personal del fabricante como profesorado.

Estos cursos constaban de dos grupos, uno de teoría más elevada, a la que asistían los Niveles I y II, y otro de carácter más práctico para el Nivel III. Al realizarse simultáneamente ambos cursos, el Nivel III se encontraba siempre apoyado por los Niveles I y II, por lo que, al regresar a sus alojamientos, éstos les aclaraban las dudas de interpretación que podrían tener.

Así se celebraron para el grupo de radar tres cursos, para Niveles I y II, y otros tres para el Nivel III. Para los de sonar, cuatro cursos. Para dirección de armas, un curso. Para dirección de tiro de misiles y su calculador, cuatro cursos. Para dirección de artillería, cuatro cursos. Para armas de superficie y A/A., tres cursos. Para dirección de tiro y armas A/S, cuatro cursos. Para cuadros de armas, un curso. Para radiocomunicaciones, seis cursos. Dos cursos para contramedidas y otro para sistema de navegación.

Simultáneamente en España continuaron cursos para equipos similares a los ya existentes en la Marina española, con una parte teórica realizada en El Ferrol y una práctica en las factorías de Cádiz y Cartagena, donde en aquel momento había equipos disponibles.

Resumiendo cuanto antecede, el número total de personas adiestradas en las actividades principales fue de 881, lo que pone de manifiesto el gran caudal tecnológico de la E. N. Bazán, que la capacita para abordar con entera confianza las futuras construcciones navales militares.

8. Construcción.

Todas las actividades citadas hasta ahora sirven de apoyo a la actividad principal, que es la construcción del buque y la instalación a bordo de sus equipos, cuya ejecución ha sido llevada a cabo en las gradas, muelles y talleres de la factoría de El Ferrol del Caudillo de la Empresa Nacional Bazán.

Las dificultades iniciales en todas las áreas de trabajo fueron numerosas, debido a que algunos de los materiales utilizados y las técnicas a aplicar constituían una novedad. No obstante, la redacción de métodos de producción previamente experimentados y el adiestramiento del personal en las tecnologías más diversas, permitieron superar las dificultades que plantea la iniciación de toda obra nueva.

Es de destacar que los fallos durante las pruebas han sido muy inferiores a los previstos, acortándose por ello considerablemente el período estimado para su realización.

Parte importante en la obtención de la calidad alcanzada en la fragata "Baleares" ha sido la justa y estricta inspección de la construcción, puesta a punto de equipos y pruebas del buque, misión realizada por la Inspección del Arsenal de El Ferrol del Caudillo.

La fragata "Baleares", primera de la serie, fue botada el 20 de agosto de 1970 y la última, la "Extremadura", el 21 de noviembre de 1972, lanzándose las intermedias con intervalos de seis y siete meses. La "Baleares" realizó su primera salida a la mar el 14 de marzo de 1973, efectuándose en ese día la prueba de toda fuerza con toda normalidad y llevándose a cabo las restantes pruebas programadas con pleno éxito. Su entrega a la Marina tuvo lugar el 24 de septiembre de 1973.

El segundo buque de la serie, la fragata "Andalucía", se entregó, después de superar el período de pruebas, el 23 de mayo de 1974. La "Cataluña" fue entregada el 16 de enero de 1975, el 2 de diciembre de 1975 la "Asturias", estando prevista para finales de 1976 la última de la serie, la "Extremadura".

9. Asistencia técnica.

Aunque a través de los cursos de adiestramiento la factoría de la E. N. Bazán y el personal de Marina se capacitaron para la construcción de las fragatas "DEG-7", ello no ha excluido la necesidad de contar con la asistencia técnica de los expertos de las casas constructoras de los equipos durante la ins-

talación y pruebas de los mismos. Estos servicios fueron previstos por la Marina de los Estados Unidos para los equipos por ella suministrados.

Asimismo para cada uno de los principales subsistemas (cañón, misiles, sonar, etc.) la Marina americana, a través de la casa Raytheon, ha proporcionado los servicios de un ingeniero (system engineer) conocedor del subsistema completo y capaz de resolver los problemas de interrelación entre los componentes del mismo.

Además de los servicios anteriores la Marina de los Estados Unidos ha proporcionado asistencia técnica en otros diversos aspectos de la construcción de las fragatas.

10. Pruebas de calificación.

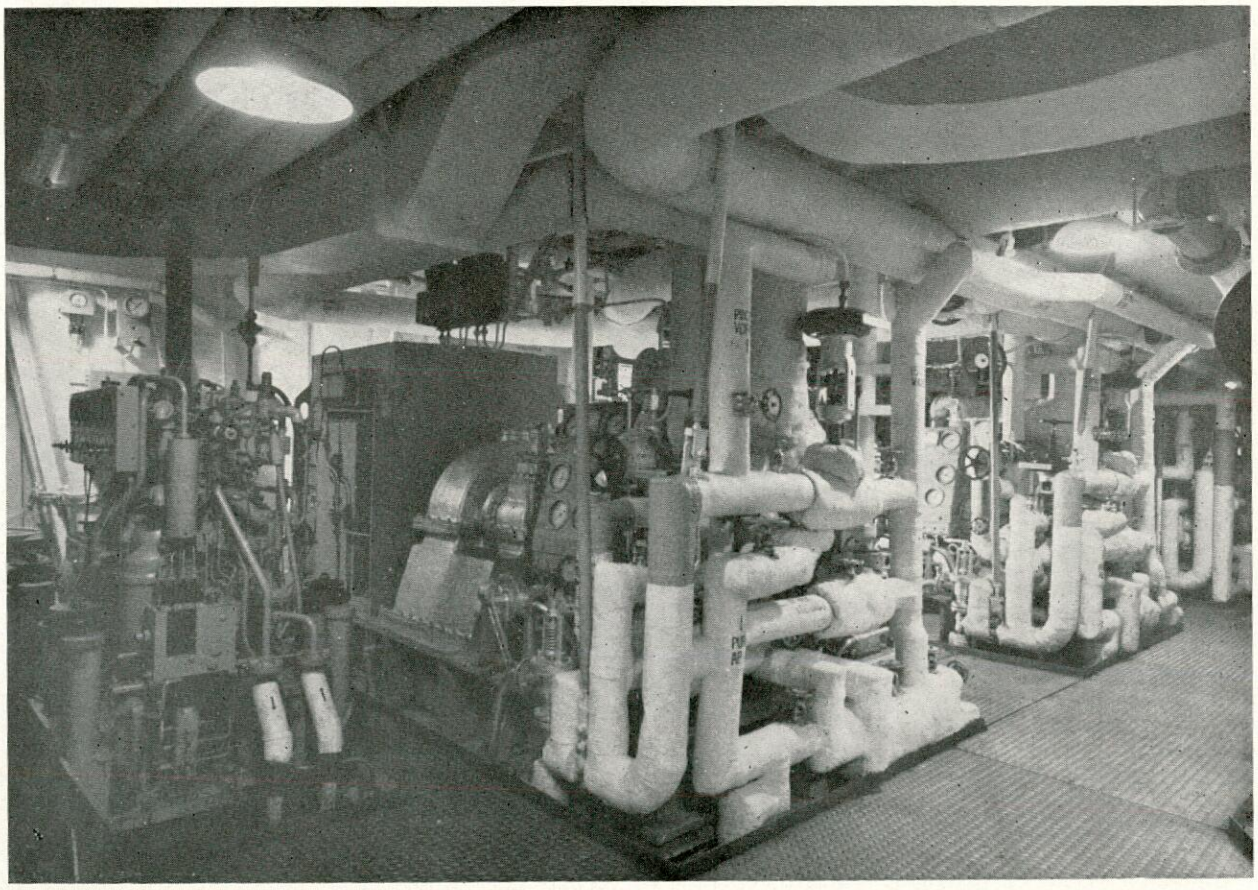
Una vez finalizada la construcción del buque, previamente a su recepción, se realiza un programa completo de pruebas de todos sus equipos y sistemas, incluyendo pruebas de mar. Sin embargo, para conocer el funcionamiento del sistema-buque completo es conveniente que el manejo de todas las instalaciones del buque sea realizado por la dotación, por lo que una vez efectuada la entrega a la Marina se efectúan unas pruebas de calificación.

La parte más importante de estas pruebas de calificación, las llamadas Ship Qualification Trials (SQT) y (WSAT) Weapon Systems Accuracy Trials, se llevan a cabo en los Estados Unidos bajo la dirección de la Marina de los Estados Unidos. Las SQT son fundamentalmente pruebas del sistema de misiles y las WSAT de los sistemas de armas antisubmarinas.

Las fragatas "Baleares", "Andalucía", "Cataluña" y "Asturias" han efectuado ya estas pruebas de calificación con resultados totalmente satisfactorios. Debe destacarse que en el adiestramiento realizado en el Centro de Adiestramiento de Guantánamo a continuación de las pruebas de calificación, la fragata "Andalucía" ha alcanzado la más alta calificación otorgada por el Centro en sus veinticinco años de existencia. Ello viene a demostrar tanto el alto nivel y grado de preparación de la dotación como la calidad conseguida en la construcción de los buques.

11. Coordinación del programa.

La programación de las acciones encaminadas a la construcción del buque, y su consiguiente coordinación, ha sido realizada por la Empresa Nacional Bazán. A su vez la Marina, a través de la Dirección de Construcciones Navales Militares y la Inspección del Arsenal, ha efectuado la coordinación de las actividades de la E. N. Bazán con las realizadas por la Marina de los Estados Unidos, derivadas de su participación en el programa. La diversidad de organismos que intervienen más o menos directamente en la construcción de las fragatas tipo "DEG-7" y la división de responsabilidades entre ellos, da idea de la dificultad de llevar a cabo tales funciones de coordinación.



Grupos turbo-generadores

A este fin periódicamente se celebran Conferencias de Adelanto del Programa (C. A. P.), a las que asisten, bajo la presidencia de la Dirección de Construcciones Navales Militares, miembros del Estado Mayor de la Armada, Inspección, organismos americanos de apoyo al programa y Empresa Nacional Bazán. Estas C. A. P. estudian el estado de la construcción en cada momento y coordinan los esfuerzos de todos en la consecución de los objetivos previstos.

12. Conclusión.

Se ha intentado exponer en esta primera parte las acciones que ha sido necesario realizar para construir los buques tipo "DEG-7", resaltando los aspectos que se han considerado más importantes. El trabajo realizado desde la iniciación del programa ha sido mucho y difícil, pero gracias al impulso de la Marina española, con la asistencia y colaboración de la Marina de los Estados Unidos y a la dedicación y capacidad del personal de la Empresa Nacional Bazán, las cuatro primeras fragatas de la serie, "Baleares", "Andalucía", "Cataluña" y "Asturias", son hoy ya una realidad, orgullo de la construcción naval militar española.

SEGUNDA PARTE: MEMORIA DESCRIPTIVA

0. Características generales.

0.1. *Dimensiones y características principales.*

Eslora total	133,50 m.
Eslora entre perpendiculares	126,50 m.
Manga de trazado	14,30 m.
Puntal de trazado	8,70 m.
Calado medio a plena carga	4,60 m.
Desplazamiento en plena carga	4.000 t.
Potencia	35.000 S. H. P.
Velocidad sostenida	27 nudos
Autonomía a 20 nudos	4.500 millas

0.2. *Armamento militar.*

1 cañón de 5".
1 lanzador de cohetes A/S.
2 tubos lanzatorpedos A/S.
2 tubos lanzatorpedos de superficie.
1 lanzador de misiles "Standard".

0.3. *Sistemas electrónicos.*

1 sonar de casco.
1 sonar de profundidad variable.
1 radar tridimensional de exploración aérea.
1 radar de superficie.
1 director de tiro del cañón.
1 director de tiro de misiles.

0.4. *Dotación.*

19 oficiales.
39 suboficiales.
189 marineros.

0.5. *Arqueo.*

Tonelaje total arqueo	4.490 TM.
Tonelaje neto	754 TM.

1. Casco.

1.1. *Características de la carena.*

Es un buque de líneas finas y suaves, sin cuerpo paralelo. La proa es recta y lanzada, teniendo en su parte inferior una parte curva y fuertemente ensanchada a la manera de un bulbo, denominada domo, en donde se aloja el sonar de casco. La popa tiene la forma de estampa.

Los valores y coeficientes más significativos de la carena son los siguientes:

Eslora/manga	8,84
Eslora/calado	27,50
Manga/calado	3,10
Desplazamiento/$\left(\frac{\text{eslora}}{100}\right)^3$	198
Coeficiente de bloque	0,470
Coeficiente de la maestra	0,759
Coeficiente prismático	0,618
Velocidad/eslora ½	2,4

1.2. *Tipo de estructura.*

La estructura del buque es del sistema longitudinal, tanto en el casco como en la superestructura. Hasta la cubierta principal, la estructura resistente es de acero y por encima de esta cubierta la superestructura es de aluminio.

Los elementos longitudinales del casco (forro exterior y cubierta) están constituidos por vigas laminadas en "T" soldadas a la estructura, cuya separación oscila entre 530 y 600 mm.

Los elementos transversales están formados por bulárcamas. Son de vigas en "T" soldadas a la estructura y su separación de 2.290 mm.

El buque es totalmente de construcción soldada, con excepción de las tracas de pantoque en la zona central, la traca de cinta y las uniones bimetálicas (unión de acero y aluminio), en cuyos casos se utilizan remaches. Dispone de 19 mamparos transversales, estancos, de los que 12 son principales y siete secundarios.

1.3. *Materiales empleados.*

Las características que deben cumplir este tipo de buques hace necesario el uso de materiales especiales, de los cuales se señalan a continuación los más importantes:

— *Acero PTS.*—Es un acero de alta tensión, con una carga de rotura de 65 kg. × mm². Es empleado en todas las chapas y perfiles que intervienen en la resistencia longitudinal del buque y que son los elementos continuos del forro exterior, cubierta principal e inferiores.

— *Acero MS.*—Es un acero de calidad media con una carga de rotura de unos 45 kg. × mm². Se emplea en la construcción de aquellos elementos no solicitados por esfuerzos longitudinales, tales como mamparos estancos, cubiertas secundarias, puntales, polines, mamparos menores, elementos de equipo, etc.

— *Acero HY-80.*—Es un acero de alto límite elástico, alcanzándose, según los espesores, valores de 55 a 70 kg. × mm². Se emplea en aquellas zonas del buque sometidas a esfuerzos repetidos o donde se requiere una gran elasticidad, tales como planchas del forro exterior próximas a las hélices, domo del sonar, aletas estabilizadoras y pletina guarda-aguas, que va soldada en posición normal a la cubierta principal y próximo al costado.

— *Aceros inoxidables.*—Son, en general, aceros del grupo 18/8 (cromo-níquel). Empleados a veces como elementos estructurales; tal es el caso de las cubiertas en zonas de aseos, pisos de planchas estriadas y brazolas de mamparos menores. Se emplean también en elementos de equipo, como, por ejemplo, en forrado de cámaras frigoríficas, muebles en cocinas, gambuzas, etc.

— *Aceros de alta resistencia y baja aleación.*—Se trata de aceros resistentes a las altas temperaturas y a las corrosiones originadas por los gases de combustión, con un coeficiente de dilatación relativamente bajo. Son utilizados en las cajas de humos.

— *Aleaciones de aluminio.*—Las aleaciones empleadas se clasifican en dos grupos: Al-Mg-Si y Al-Mg. El primer grupo comprende las aleaciones 6061 y 6063 y el segundo las 5052, 5086, 5454 y 5456. El uso de estas aleaciones es tal como sigue:

— 6061.—Para elementos que se remachan o atornillan.

— 6063.—Para elementos secundarios.

— 5052.—Forrados, muebles y conductos de ventilación.

— 5086.—Para elementos a soldar.

— 5454.—Para estructuras sometidas a altas temperaturas.

— 5456.—Para usos estructurales en general.

— *Tuberías de cromo-molibdeno.*—Utilizada para fluídos a gran presión y temperatura, tal como el vapor principal.

— *Tubería de cupro-níquel (90-10 y 70-30).*—Utilizada para los servicios donde circula agua salada. Es el caso de los servicios de circulación, refrigeración, planta destiladora, etc.

— *Tubería de cobre.*—Se emplea para la calefacción, aire de control, indicadores de nivel, etc.

— *Tubería de acero al carbono.*—Se utiliza para los servicios de aceites, combustibles, sondas, escapes de aire, etc.

1.4. *Peculiaridades.*

1.4.1. "Mack".

Es una estructura cerrada levantada a popa del puente, con una altura equivalente a cuatro entrepuentes. Es aproximadamente de forma troncocónica a partir de la base hasta los tres cuartos de su altura y cilíndricopoligonal en la parte superior.

Sobre el techo de la parte superior va afirmado el palo de celosía que sustenta a las antenas de los radares, vergas, luces, etc.

En el interior de esta estructura van dispuestos varios locales de servicio, entre ellos el de contramedidas electrónicas. A su vez hace las veces de chimenea, puesto que por su interior discurren los conductos de humos, los cuales tienen sus bocas de salida al exterior por los costados de la parte superior.

De su doble función como palo y chimenea deriva su nombre de MACK, compuesto de MAst y staCK.

Todo este conjunto está totalmente construido de aluminio.

1.4.2. Bulbo.

Al pie de la roda, y hacia popa, la carena del buque tiene un gran henchimiento, tanto en sentido transversal como en el vertical (hacia abajo sobresaliendo de la línea de quilla), para permitir montar dentro del mismo el transductor del sonar. Este henchimiento es conocido como bulbo o domo del sonar.

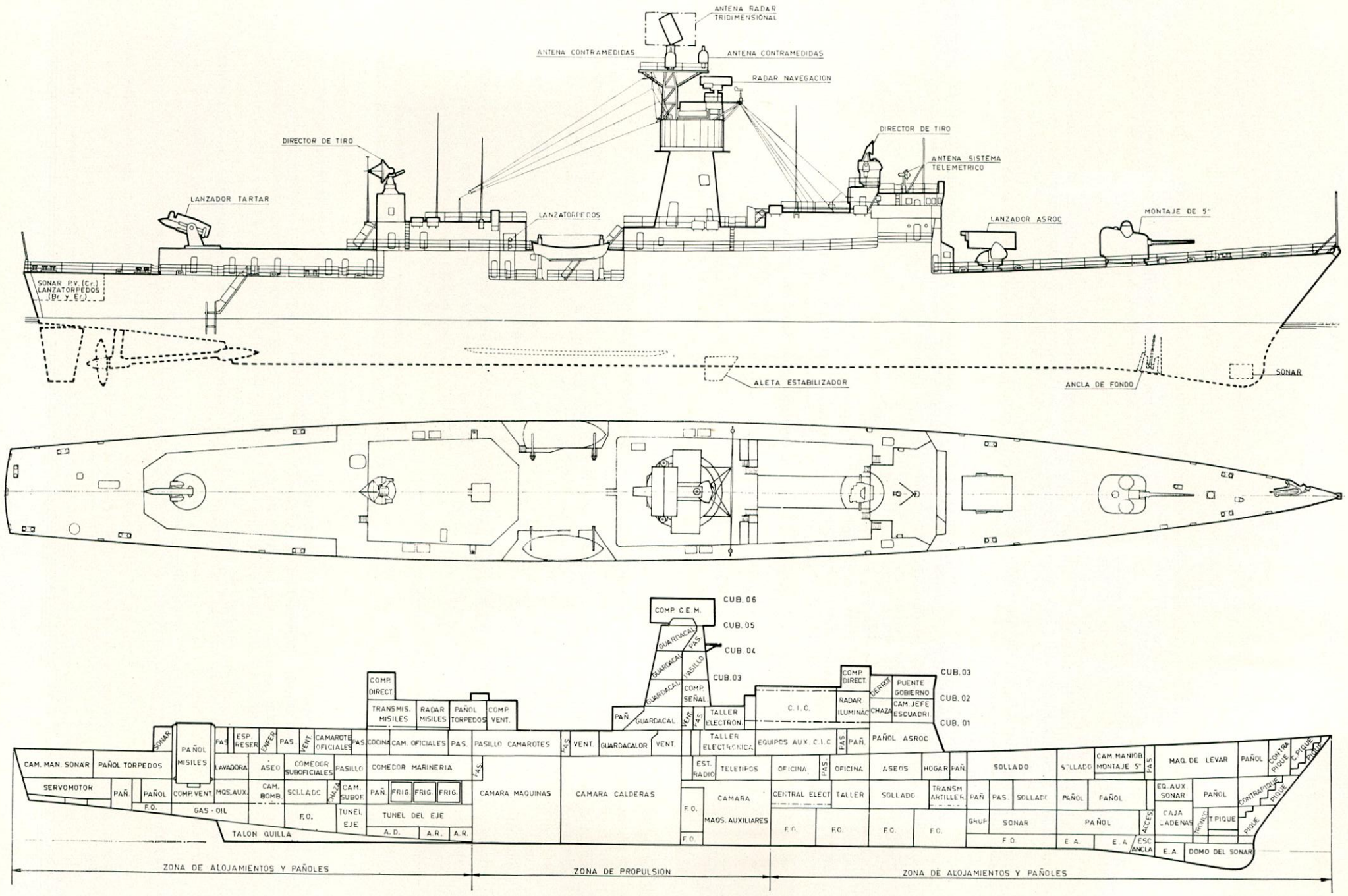
Dado el rigor de condiciones exigidas al domo, fue necesario construirlo aisladamente del resto del casco. Una vez amarrado el domo al casco, lo que se verifica por medio de tornillos que quedan ocultos, forman ambos un conjunto en el cual el paso de las formas del domo al casco se hace de manera suave y continuada.

La estructura interior del domo está constituida por un costillaje de tipo reticular construido de redondos de acero de alta tensión, dispuesto de tal manera que proporciona, por un lado, la resistencia suficiente para soportar las grandes cargas a que está sometido, sobre todo las de origen dinámico, y, por otro, reduce al mínimo las interferencias en el funcionamiento del sonar. El forro del domo es de acero de alto límite elástico (HY-80).

Con el fin de conseguir el nivel más bajo de ruidos, que permita trabajar al sonar en las mejores condiciones posibles, se le ha prestado la máxima atención a las tolerancias de acabado y la rugosidad de las superficies exteriores, tanto del domo como de las planchas de forro exterior contiguas al mismo. Las irregularidades debidas a soldaduras, picaduras y otras asperezas han sido eliminadas de tal forma hasta conseguir que el acabado superficial sea del orden de 125 micropulgadas. Completando las medidas anteriores, el domo, por su interior y en la parte inferior, va recubierto con losetas de material antivibratorio. Asimismo también va aislado acústicamente mediante un compuesto de líquido polimerizado dispuesto entre las superficies unidas por tornillos (bridas de acoplamiento entre el domo y el casco del buque).

1.4.3. Escobén de fondo.

Para el servicio de fondeo, el buque va equipado con dos anclas. Una de ellas es de tipo ligero, con


ANTENA RADAR TRIDIMENSIONAL
ANTENA CONTRAMEDIDAS
ANTENA CONTRAMEDIDAS
RADAR NAVEGACION
DIRECTOR DE TIRO
DIRECTOR DE TIRO
ANTENA SISTEMA TELEMETRICO
LANZADOR TARTAR
LANZATORPEDOS
LANZADOR ASROC
MONTAJE DE 5"
SONAR P.V. (Cr.) LANZATORPEDOS (Br. y Er.)
ALETA ESTABILIZADOR
ANCLA DE FONDO
SONAR
CUB. 06
CUB. 05
CUB. 04
CUB. 03
CUB. 02
CUB. 01
COMP. C.E.M.
GUARDACAL.
PAS.
PASILLO
COMP. SEÑAL
TALLER ELECTRON.
TALLER ELECTRONICA
PAÑ.
VENT.
COMP. DIRECT.
TRANSMIS. MISILES
RADAR MISILES
PAÑOL TORPEDOS
COMP. VENT.
C.I.C.
RADAR ILUMINAC.
DERRO
CHAZA
PUENTE GOBIERNO
CAM. JEFE ESCUADRI
PAÑOL ASROC
EQUIPOS AUX. C.I.C.
GUARDACALOR
CAM. MAN. SONAR
PAÑOL TORPEDOS
SONAR
PAÑOL MISILES
LAVADORA
ASEO
ESP. RESER.
ENFERM.
COMEDOR SUBOFICIALES
CAMAROTE OFICIALES
COCINA
CAM. OFICIALES
PASILLO CAMAROTES
COMEDOR MARINERIA
CAMARA MAQUINAS
CAMARA CALDERAS
EST. RADIO
TELETIPOS
OFICINA
ASEOS
HOGAR
SOLLADO
CAM. MANIOB. MONTAJE 5"
MAQ. DE LEVAR
SERVOMOTOR
COMP. VENT.
MQS. AUX.
CAM. BOMB.
SOLLADO
CAM. SUBOF.
FRIG.
CAMARA MAQS. AUXILIARES
CENTRAL ELECT.
TALLER
TRANSM. ARTILLER.
EQ. AUX SONAR
PAÑOL
CONTRAPIQUE
PIQUE
F.O.
GAS - OIL
TUNEL EJE
TUNEL DEL EJE
A.D.
A.R.
TALON QUILLA
GRUP.
SONAR
CAJA CADENAS
TRIQUETE
E.A.
ESC. ANCLA
DOMO DEL SONAR
ZONA DE ALOJAMIENTOS Y PAÑOLES
ZONA DE PROPULSION
ZONA DE ALOJAMIENTOS Y PAÑOLES

cepo, de 1.820 kilogramos de peso. El escobén de la misma es de tipo abierto y va instalado en el costado de babor de la cubierta principal, en las proximidades de la proa. La segunda de las anclas es del tipo compensado, con un peso de 3.640 kilogramos. El escobén de esta ancla va dispuesto en el fondo del buque, ligeramente a popa del domo del sonar, y su forma ha sido estudiada de tal manera que el ancla, una vez estibada, penetra enteramente dentro del casco, quedando la parte inferior de aquélla en línea perfecta con las formas de la carena. El encaje del escobén y ancla es perfecto, teniendo solamente una única posición de acoplamiento, para lo cual el ancla tiene en la parte superior unos salientes que, actuando a modo de un tornillo, penetran en unas estrías practicadas en el escobén, haciendo que el ancla, ante cualquier posición que tome al abocarse en el escobén, se encaje en la citada única posición de estiba. El escobén, de construcción fundida-laminada, se prolonga hasta la cubierta por medio de un tubo de acero de alta resistencia al desgaste.

Se ha adoptado este tipo de ancla para evitar que la cadena dañe el domo del sonar, como podría suceder en el caso de un ancla clásica con el escobén en la amura.

2. Propulsión.

2.1. *Descripción de la planta propulsora: calderas, turbinas, reductor, condensador.*

2.1.1. Calderas.

El buque dispone de dos calderas, construidas en España con licencia de la firma Combustion Engineering Co. Dichas calderas son del tipo de circulación natural, capaces de producir cada una aproximadamente 54.200 Kg/h. de vapor recalentado, a 84 Kg/cm^2 y 510° C, y 8.400 Kg/h. de vapor desrecalentado, a 82 Kg/cm^2 y 345° C.

Cada caldera dispone de cuatro quemadores de combustible, de pulverización mecánica y vapor de asistencia, así como de siete sopladores de hollín, distribuidos entre haces principales, recalentador y economizador.

2.1.2. Turbinas.

El equipo propulsor consiste en un grupo turboreductor con condensador, Westinghouse, asimismo construido en España, formado por una turbina de acción de flujo simple de alta presión y una turbina de reacción de baja presión de doble flujo, incorporando ésta en cada uno de sus extremos un elemento de ciar. Ambas turbinas, dispuestas en paralelo y unidas mediante acoplamientos flexibles al reductor.

El mecanismo de accionamiento de las turbinas actúa sobre cinco válvulas de tobera, cada una de las cuales a su vez suministra el vapor a un grupo de toberas, estando formados estos grupos por tres, tres, ocho, ocho y ocho toberas, respectivamente.

2.1.3. Reductores.

El engranaje reductor principal, de doble hélice y doble reducción, transmite la potencia a un solo eje de propulsión. Además de incorporar a la chumacera de empuje, dispone de los siguientes elementos:

— Eje de accionamiento del contador y transmisor de revoluciones.

— Virador, accionado por motor eléctrico.

— Mecanismo de trincado, capaz de bloquear el eje propulsor a velocidades de remolque de hasta 20 nudos.

— Bomba de aceite de lubricación, accionada por el propio grupo reductor.

Está también provisto del sistema PRAIRIE, que conduce el aire comprimido a través de la rueda principal y línea de ejes hasta la hélice.

2.1.4. Condensador.

El condensador principal va dispuesto transversalmente y soportado por la turbina de B. P.; tiene una superficie total de enfriamiento de 6.750 pies cuadrados, capaz de condensar aproximadamente 98.000 Kg/h., manteniendo una presión absoluta de 5" Hg.

La circulación del condensador principal se efectúa por medio de un SCOOP, que suministra el caudal de agua necesario. Para velocidades inferiores a 12 nudos o durante la maniobra de ciar, la circulación queda asegurada por una bomba accionada por motor eléctrico.

El vacío en el condensador se obtiene mediante un eyector de vapor de dos fases y dos elementos.

2.2. *Control automático de la combustión y agua de alimentación.*

Las dos calderas son servidas por un solo sistema de control automático de combustión, el cual puede atender a ambas calderas simultáneamente o a cualquiera de ellas por separado.

El sistema mantiene una presión constante en el colector de vapor para todos los regímenes de vaporización, actuando sobre el suministro de combustible y aire, manteniendo constante en todas las condiciones la relación combustible-aire.

El sistema de control de alimentación es del tipo de tres elementos, siendo las variables a controlar: el flujo de vapor, el nivel de agua y el flujo de agua, y es capaz de mantener el nivel de agua dentro de los márgenes establecidos en todas las condiciones de funcionamiento.

2.3. *Servicios de vapor principal.*

El servicio de vapor principal está formado por dos colectores de 5" de diámetro nominal, que partiendo de cada una de las calderas pasan a la cámara de máquinas por ambos costados, uniéndose en un colector de 6" que alimenta al grupo propulsor.

De cada uno de los colectores principales de 5" parten ramales para suministro de vapor a las turbobombas de alimentación principales y a los turboalternadores.

De este modo se consigue prácticamente un circuito de suministro doble para todos los aparatos que se alimentan con vapor principal.

2.4. *Línea de ejes y hélice.*

La línea de ejes tiene una longitud total de 40 metros aproximadamente, desde el acoplamiento del reductor al cono de la hélice, y está formada por un eje intermedio, un eje de bocina y un eje de cola, de 489, 533 y 565 milímetros de diámetro, respectivamente.

Por el interior de la línea de ejes va instalada la tubería del sistema Prairie, que suministra aire comprimido a los orificios de salida dispuestos en las palas de la hélice.

La hélice es de Lidrunel, de cinco palas, con un diámetro de 4,57 metros y un paso de 4,60 metros a 0,7R, con sentido de giro a mano derecha, mirando a proa.

2.5. *Servicio de combustible.*

El servicio principal de fuel-oil consta de una instalación doble formada por dos sistemas completos, de forma que cada uno de ellos es capaz de alimentar ambas calderas, aun funcionando con sobrecarga, asegurando el caudal, presión y temperatura adecuados. Cada sistema individual incorpora bomba principal, calentador, filtro, controles, etc., y se disponen varias conexiones entre ambos para dotar al conjunto de la adecuada flexibilidad.

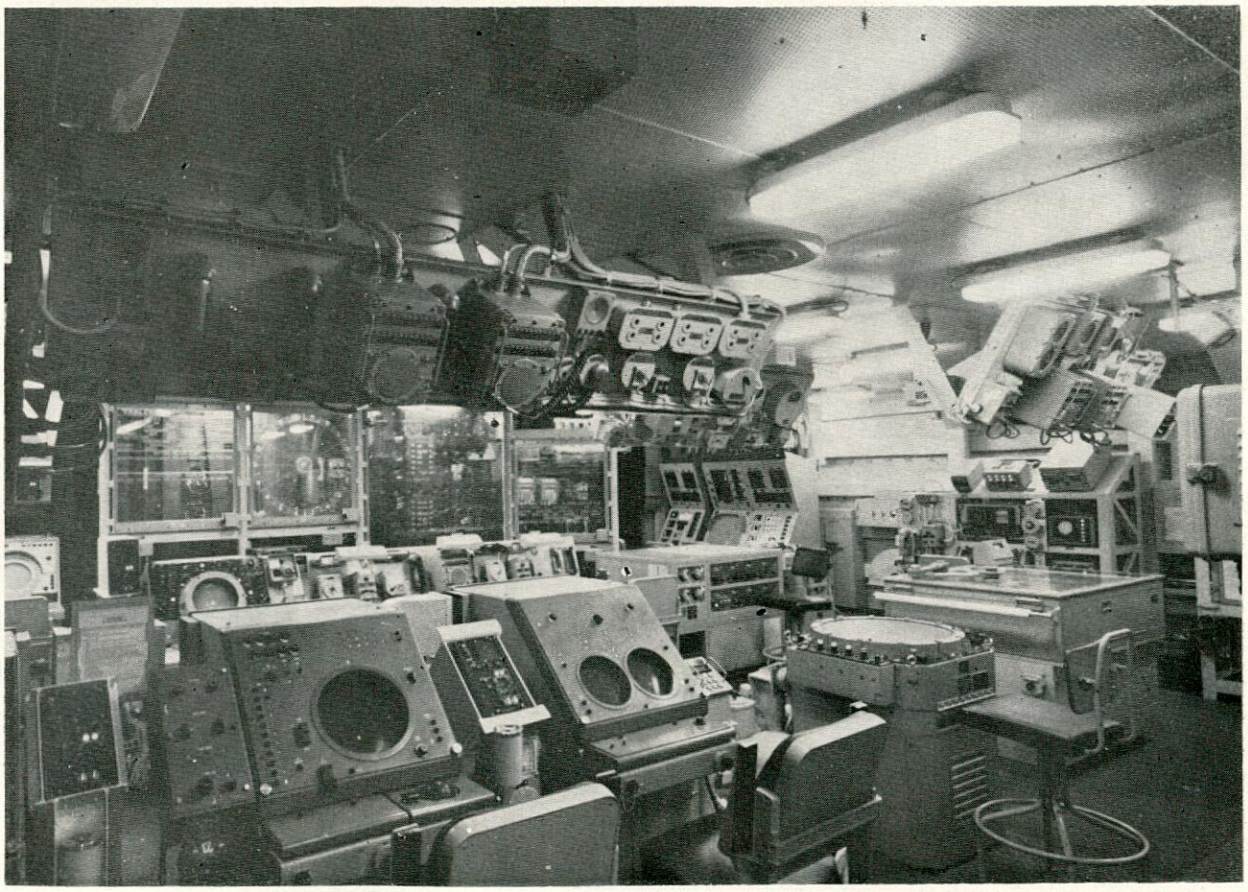
El buque dispone también de un servicio de combustible diesel para los motores del grupo diesel-alternador y encendido de calderas.

3. PLANTA ELÉCTRICA.

3.1. *General.*

Para asegurar la máxima continuidad de servicio, el diseño de la planta eléctrica está basado en la posibilidad de funcionamiento por separado de los generadores del buque. El sistema de distribución de fuerza tiene capacidad para proporcionar las distintas tensiones y frecuencias aplicables a las diferentes unidades de los equipos, de la siguiente forma: 450 voltios, 60 Hz., tres fases, de los cuatro generadores principales; 120 voltios, 60 Hz., trifásico y monofase de los transformadores de 60 Hz., 450/120 V.; 450 voltios, 400 Hz., tres fases, de los grupos convertidores de 100 Kw., y 120 voltios, 400 Hz., monofase de los transformadores de 400 Hz., 450/120 V.

La planta eléctrica ha sido proyectada para mantener en los terminales de los equipos la tensión y frecuencia dentro de la tolerancia especificada. Ello



C. I. C. Equipos

también incluye los elementos de protección necesarios para automáticamente aislar los circuitos con fallos o sobrecargas que absorban una corriente excesiva del sistema.

Los tendidos de cables tienen una disposición tal que proporcionan la máxima separación posible entre la alimentación normal y auxiliar, resultando así de la mayor utilidad a los elementos auxiliares vitales, necesarios para funcionamiento bajo condiciones de emergencia.

El buque dispone de tres turbogeneradores y un grupo generador diesel, cuyas principales características son:

Potencia: 750 Kw.
Tensión: 450 V.
Fases: Tres.
Frecuencia: 60 Hz.
Factor de potencia: 0,8 en retraso.
Temperatura ambiente: 50° C.
Sobrecarga: 150 de la corriente nominal.
Tipo: Polos salientes.
Velocidad: 1.200 a 1.800 r. p. m.

3.2. *Generadores principales.*

3.2.1. Turbogeneradores.

Cada unidad consiste en una turbina de alta velocidad, dispuesta para mover por medio de un engranaje reductor un alternador con un sistema de excitación estática y generador de imán permanente para cebado, el cual después del arranque se utiliza como tacómetro y para proporcionar señal al regulador eléctrico.

3.2.2. Diesel generador.

El generador diesel está diseñado para funcionar como generador principal o como generador de emergencia, pudiendo trabajar en paralelo con los turbogeneradores del buque.

El equipo consiste en un alternador refrigerado por aire, enfriado a su vez por agua y movido por dos diesel 16 V-71, directamente conectados a los dos extremos del generador mediante los correspondientes embragues.

El diesel generador arranca automáticamente por medio de aire en caso de fallo de los turbogeneradores principales y puede funcionar a media potencia con un solo diesel, estando equipado con un sistema de control remoto totalmente eléctrico.

El generador está totalmente cerrado, con un intercambiador de calor aire/agua para refrigeración. La tensión de excitación se logra con un sistema de excitación estática y generador de imán permanente para cebado, tacómetro y señal al regulador eléctrico. Los generadores principales pueden funcionar solos o en paralelo, en cualquier combinación que se desee y resulte más adecuada para las condiciones de carga requeridas por el buque.

En condiciones normales de fondeo y navegación en tiempo de paz, sólo son necesarios dos generadores. Sin embargo, en navegación en tiempo de guerra y combate, a fin de estar preparados para cualquier eventualidad, es esencial que los turbogeneradores y diesel-generadores funcionen independientemente, llevando su propia carga conectada a través de la correspondiente sección del cuadro.

En funcionamiento independiente, la interconexión entre cuadros principales debe estar abierta, y aquellos auxiliares con doble alimentación tendrán sus automáticos cerrados en ambos cuadros. De esta forma, en el caso de un fallo en uno o varios de los alternadores de proa se dispone de fuerza para equipos vitales mediante el diesel alternador de popa. Las cargas que deben funcionar en combate no provistas de doble alimentación pueden ser alimentadas desde los terminales de la red de accidentes por medio de cables portátiles después de haber sido aislada la sección o equipo dañado. Bajo condiciones normales, las cargas situadas en la zona de proa del buque son alimentadas desde el cuadro principal de distribución 1S, y las de popa reciben su alimentación normal desde el cuadro principal de distribución 2S.

3.3. *Red de fuerza.*

El sistema de fuerza comprende las redes principales de 60 y 400 Hz.

3.3.1. Red principal de 60 Hz.

Esta red consta de tres turbogeneradores y el generador diesel, todos ellos de 750 Kw., 450 V., 60 Hz.; dos cuadros principales de distribución 1S (proa) y 2S (popa) y la red de 60 Hz. conectada a ellos. Entre los dos cuadros principales existe una interconexión tripolar a 450 V., que permite el suministro de energía de un cuadro a otro en ambas direcciones.

El generador diesel de 750 Kw., que sirve también como grupo generador de emergencia, tiene la capacidad suficiente para suministrar alimentación a los servicios vitales del buque.

3.3.2. Red principal de 400 Hz.

Este sistema consta de dos grupos convertidores trifásicos de 100 Kw., 440 V., 60 Hz. a 450 V., 400 Hz.; dos cuadros de distribución y dos de control y la red de 400 Hz., conectada a ellos. Entre los dos cuadros de distribución existe una interconexión tripolar.

3.3.3. Red de 400 Hz. para D. D. T.

Además de la red principal de 400 Hz. existe otra independiente con energía proporcionada por tres grupos convertidores de 450 V., 3 ∅, 400 Hz., 60 Kw., a través de dos conmutadores de transferencia de alimentación y tres cuadros de control, destinada exclusivamente a alimentación de los radares de dirección de tiro.

3.3.4. Cuadros principales de distribución.

Para distribución de la energía a 60 y 400 Hz., el buque está dotado de dos cuadros principales de 60 Hz. y otros dos para 400 Hz. El cuadro principal de distribución 1S está instalado en la central eléctrica y se utiliza para control de los tres turboalternadores, funcionamiento en paralelo de estos generadores entre sí y marcha en paralelo de cualquier combinación de ellos con el diesel alternador. El cuadro dispone también de las correspondientes secciones de distribución de fuerza para servicio del buque a 450 V., 60 Hz., 3 ∅, así como conexión con tierra e interconexión con el cuadro principal de distribución 2S.

El cuadro 1S se compone de tres secciones principales separadas y consta a su vez de varios paneles por sección con los correspondientes interruptores automáticos tipo ACB-1600R para conexión con tierra, interconexión entre cuadros y conexión a los turbogeneradores automáticos tipo AQB-LF-250 y AQB-A-101 con fusibles para distribución y aparatos de medida, luces indicadoras, etc., para funciones complementarias y de señalización.

El cuadro principal de distribución 2S está instalado en la cámara de máquinas auxiliares número 2 y se utiliza para control local del diesel alternador y funcionamiento en paralelo de este generador con los tres turboalternadores. El cuadro contiene también una sección para distribución a 450 V., 60 Hz., 3 ∅ con automáticos tipo AQB-A-101 y AQB-LF-250 y la sección de control e interconexión con un interruptor automático ACB-1600R para protección del diesel alternador y otro idéntico que sirve para la interconexión entre cuadros principales, enclavado eléctricamente con el anterior por medio de un circuito automático de transferencias, con el objeto de que, habiendo tensión en barras, no pueda cerrarse el automático del diesel con éste parado.

El cuadro principal de distribución 1SF de 400 Hz. está instalado en la central eléctrica y sirve para control de la salida del grupo convertidor 1SFG de 100 Kw. en la distribución de energía trifásica a 450 V., 400 Hz.

El cuadro principal de distribución 2SF está instalado en la cámara de máquinas auxiliares número 2 y se utiliza para control de la salida del grupo convertidor 2SFG de 100 Kw. en la distribución de energía trifásica de 450 V., 400 Hz.

3.4. *Red de alumbrado.*

El sistema de alumbrado del buque es de tipo radial, 3 ∅, 120 V., 60 Hz., con alimentación de los cuadros principales de distribución 1S y 2S. Está dividido en nueve secciones, cada una de las cuales es alimentada desde un centro de distribución.

Por diseño del sistema se han conseguido unos recorridos horizontales y verticales relativamente cortos y, en consecuencia, una mínima longitud y peso del cable, ya que cada sección tiene, aproximadamente, la forma de un cubo, con el punto de distribución en el centro.

La cámara de máquinas y la cámara de calderas están consideradas como un cubo. Las zonas dentro del cubo o sección han sido divididas en forma similar, en cubos o secciones más pequeñas, alimentadas desde los puntos centrales de carga establecidos.

Los alimentadores trifásicos a 450 V. normales y auxiliares parten de los interruptores automáticos de los cuadros principales y van a los bancos de transformadores de 450/120 V. Cada banco de transformadores de alumbrado consta de tres transformadores monofásicos 450/120 V. triángulo-triángulo. Su capacidad es tal que, en caso de avería de uno de los transformadores monofásicos, los dos restantes pueden soportar la carga de alumbrado esencial con las conexiones triángulo abiertas; por lo tanto, no existen transformadores de respeto.

Los bancos de transformadores están situados lo más cerca posible de los cuadros secundarios.

El alumbrado principal parte de nueve cuadros secundarios, 120 V., 3 ∅, a las cajas de distribución, por medio de ramales trifásicos para suministrar energía a diversos aparatos de alumbrado.

El equilibrio de fases ha sido obtenido conectando a cada fase, aproximadamente, la misma carga.

3.4.1. Alimentación auxiliar de alumbrado.

Este sistema distribuye la energía a través de alimentadores que parten del cuadro principal 2S.

Está diseñado para suministrar una alimentación auxiliar al sistema de alumbrado principal del buque de forma instantánea al fallar la tensión en el alimentador normal.

El cambio de alimentación normal a auxiliar se realiza a través de conmutadores automáticos de transferencia de alimentación.

3.4.2. Cortaluces e interruptores de puerta.

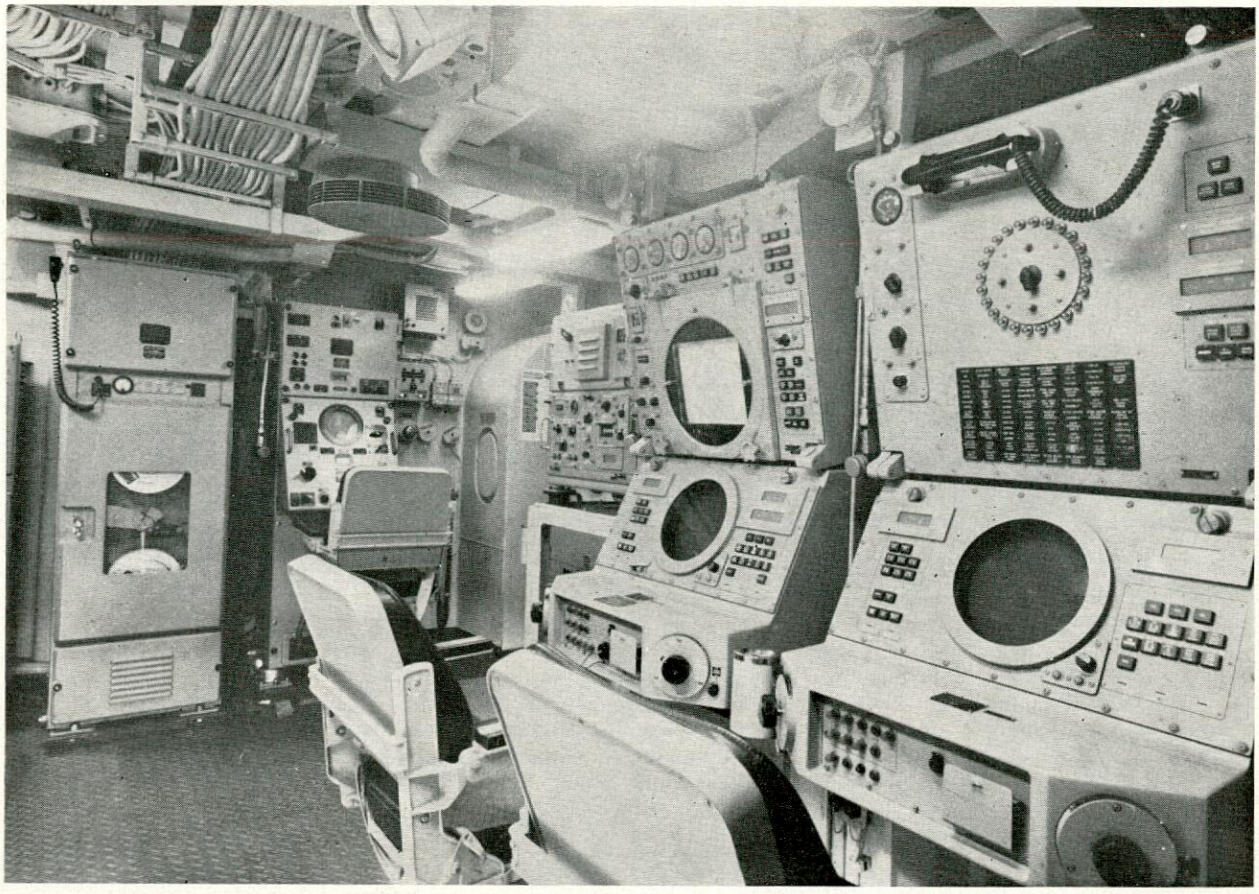
Para impedir que la luz se filtre a través de puertas y escotillas al exterior con el buque en condiciones de oscurecimiento, están instalados diversos cortaluces o pantallas negras y, donde éstos no son adecuados, existen interruptores de puerta a la entrada de los compartimientos, los cuales apagan todo el alumbrado cuando la puerta empieza a abrirse.

3.4.3. Alumbrado discreto.

Además del alumbrado normal, está previsto un alumbrado discreto, el cual se realiza mediante combinación de aparatos fluorescentes blancos y rojos o aparatos incandescentes rojos. Los objetivos principales de este alumbrado son:

1.° Disponer en sollados y comedores de luces fijas, las cuales suministren una intensidad mínima de iluminación, suficiente para permitir cualquier movimiento del personal cuando el alumbrado normal está apagado.

2.° Disponer de un limitado número de rutas entre los camarotes y sollados a los puestos de



Central sonar

la cubierta intemperie con un reducido contraste de luz entre el interior y el exterior del buque, de forma que el período de adaptación experimentado por el personal que vaya a estos puestos quede reducido al mínimo.

3.º Disponer en determinados compartimientos especiales, en los cuales debe trabajarse en condiciones de oscurecimiento, de suficiente iluminación para que el personal pueda realizar sus deberes normales.

3.4.4. Alumbrado de emergencia.

Al objeto de suministrar un alumbrado propio para permitir realizar medidas de emergencia cuando otros medios de iluminación no funcionan, el buque dispone de linternas de mano con batería seca, colocadas en posiciones estratégicas y distribuidas por los distintos locales y cubiertas. Se encienden normalmente por medio de un interruptor o con un relé para funcionamiento automático.

4. COMUNICACIONES Y CONTROL.

4.1. *Equipos de navegación.*

4.1.1. Giroscópica.

El sistema que determina y transmite el rumbo verdadero, balance y cabezada del buque, se compone de aguja magistral con bitácora, unidad de control, unidad de alimentación de reserva, indicador visual de alarma, panel de alarma y de relés, cuatro amplificadores de señales síncronas, batería de acumuladores y seis indicadores de rumbo.

La aguja giroscópica es del tipo "SPERRY", marca 19, modelo 3C.

4.1.2. Agujas magnéticas.

Esta fragata utiliza dos agujas magnéticas: la magistral y la de gobierno.

La aguja magnética magistral "NAVY N.º 1" es de lectura directa con bitácora, cubichete, elementos compensadores, sistema de alumbrado y bobinas de compensación unidas al sistema de desmagnetización.

La aguja magnética de gobierno "NAVY N.º 3" es de cinco pulgadas y tiene las mismas instalaciones que la magistral. Está instalada en el puente de gobierno.

4.1.3. Sondadores.

El equipo sondador es un AN/UQN-4, diseñado para marcar de forma transitoria en una presentación digital numérica y de forma permanente en una banda registradora las profundidades submarinas comprendidas entre cuatro pies y seis mil brazas.

El equipo se compone de los siguientes elementos principales:

— Un receptor-transmisor del sondador en la derrota.

— Un transductor del sondador.

— Dos indicadores de profundidad situados uno en el puente de gobierno y el otro en la central sonar.

4.1.4. Corredera.

Este equipo mide la velocidad del buque y transmite la información de velocidad en nudos y distancia recorrida en millas a los indicadores y al sistema de la giroscópica, control de armas y ASROC.

El equipo consiste en una válvula de fondo, dos elementos sensibles (uno de respeto), seis indicadores de velocidad, un indicador transmisor y una unidad de mando a distancia de la corredera simulada.

4.1.5. Indicador ángulo del timón.

Se compone de un transmisor situado en la mecha del timón.

Un indicador de ángulo del timón en la consola de propulsión del puesto de control de la cámara de máquinas.

Seis indicadores de ángulo del timón, uno en el puente alto, dos en los alerones del puente, otro en el puente de gobierno y otros dos en el CIC.

El indicador de ángulo del timón de la consola de control de gobierno se combina con el transmisor de órdenes al timón y el indicador de ángulo de timón del compartimiento del aparato de gobierno está ligado al indicador de órdenes al timón.

4.1.6. Indicador de revoluciones.

Este sistema transmite indicaciones de la velocidad en revoluciones por minuto, sentido de giro y revoluciones totales del eje propulsor.

Se compone de un transmisor de revoluciones en la cámara de máquinas, accionado directamente por el extremo del eje en el engranaje reductor, a una velocidad doble de la del eje propulsor con cuenta revoluciones mecánico para indicar las revoluciones totales del eje.

Un indicador-transmisor en el control de máquinas, situado sobre la consola de propulsión, que indica y transmite velocidad en r. p. m. y sentido de giro del eje propulsor.

Un indicador en el puente de gobierno que indica la velocidad en r. p. m. y sentido de giro del eje propulsor.

4.2. *Comunicaciones interiores.*

Las comunicaciones interiores comprenden todos los métodos de transmisión y recepción de órdenes e informaciones dentro del buque, a excepción de las correspondientes a las direcciones de tiro. Son el medio mediante el cual se ejerce el mando dentro del buque.

4.2.1. Teléfonos sin batería (autoexcitados).

Según las funciones de sus circuitos respectivos, están clasificados en red principal, red auxiliar y red suplementaria.

El sistema principal de teléfonos autoexcitados comprende los circuitos de comunicación principal dentro del buque para el control del mismo, control de armas y otras funciones principales del buque.

El sistema auxiliar comprende los circuitos que sirven como medio auxiliar de comunicación a determinados circuitos principales en caso de avería.

El sistema suplementario comprende los circuitos de comunicación para funciones diversas e independientes.

Los distintos circuitos de los sistemas son del tipo siguiente:

— Circuitos tipo cuadro, en los cuales las líneas de los enchufes de los teléfonos de un circuito salen de los interruptores de corte de línea, situados en un cuadro de teléfonos autoexcitados.

— Circuitos del tipo de cajas de interruptores, en los cuales las líneas de los enchufes de los teléfonos de un circuito salen de aquéllos.

— Circuitos del tipo directo, en los cuales los enchufes de teléfonos de un circuito están conectados en paralelo y no tienen interruptores de corte de línea.

En las zonas donde el sonido normal del teléfono no es suficiente para que pueda oírse por encima del ruido ambiente, la señal telefónica es aumentada por medio de amplificadores y reproducida a través de altavoces.

Los circuitos principales auxiliares y suplementarios están tendidos por cables independientes, utilizando cajas de conexiones diferentes para cada circuito, excepto cuando terminan en un teléfono común.

4.2.2. Sistema de órdenes generales y órdenes entre buques.

Este sistema transmite órdenes generales e información y señales de alarma a todas las zonas del interior del buque y a las partes altas donde puede estar normalmente situado el personal. Transmite también órdenes e informaciones a los buques próximos.

Se compone de un grupo amplificador-oscilador.

— Tres puestos de control con micrófono en el puente de gobierno y puesto del oficial de guardia, Br. y Er.

— Tres micrófonos portátiles, uno en cada puesto de control.

— 110 altavoces de 1 w. para interiores, 28 altavoces de 7 w. para exteriores y zonas de máquinas y calderas y

— Un conjunto dirigido de ocho altavoces con propagación elíptica y 250 w. de potencia para órdenes entre buques.

4.2.3. Sistema de órdenes e información con intercomunicadores.

Este sistema transmite las órdenes e información en dos direcciones, entre puestos, mediante el uso de unidades intercomunicadoras, cada una de las cuales contiene su propio amplificador.

El sistema se divide en tres circuitos independientes con timbres de llamada en todos los puestos.

4.2.4. Sistema de recreo.

Este sistema transmite programas grabados y de radio para el entretenimiento del personal en las distintas zonas del buque.

Consta de dos amplificadores de control, dos amplificadores de potencia, un tocadiscos, diez carretes de cinta magnética y veinte altavoces con selector de canal.

4.2.5. Sistema de información y control del sonar.

Sirve para transmitir por medio de altavoces las órdenes e información entre los operadores sonar del local de control y puestos alejados.

4.2.6. Sistemas de alarma de señales de emergencia, etcétera.

Comprende diversos circuitos independientes, que originan señales locales y remotas, utilizando cuadros de alarma con relés y dispositivos acústicos y ópticos.

Son activados a distancia por medio de microinterruptores, termostatos, presostatos, etc. y reciben alimentación en c. a.

Los sistemas vitales se alimentan a 120 V. monofásica, 60 Hz., de los cuadros de comunicaciones interiores, mediante interruptores con fusibles. Los sistemas no vitales reciben energía del circuito de alumbrado más próximo y se protegen con fusibles e interruptores.

4.3. *Equipos de detección.*

4.3.1. Radar.

Para la detección, medida de distancias y seguimiento de blancos de superficie se utiliza el equipo de radar AN/SPS-10.

Para exploración aérea tridimensional, la fragata dispone del AN/SPS-52, que es un radar de detección controlado por calculador que proporciona información de blancos, principalmente aéreos, en tres coordenadas desde una plataforma inestable y bajo cualquier condición atmosférica.

4.3.2. Equipos de detección submarina.

El buque utiliza dos sistemas de detección submarina: el sonar de casco AN/SQS-23 y el sonar de profundidad variable AN/SQS-35 (V).

4.3.2.1. Sonar AN/SQS-23.

El sonar AN/SQS-23 es un equipo de exploración y detección submarina de largo alcance en azimut que presenta una información visual de recepción de sonido en todas direcciones y una respuesta en audio en una sola demora deseada. El equipo de sonar realiza sus funciones de exploración de ecos, escucha y comunicaciones submarinas en una frecuencia que puede ser variada ligeramente en uno u otro sentido por medio del control manual para reducir interferencias en las operaciones con varios buques.

4.3.2.2. Sonar AN/SQS-35.

El AN/SQS-35 es un sonar de profundidad variable independiente, previsto para ser usado en destructores o fragatas de escolta. Es un sistema de sonar completo, con su propio transmisor, receptor y subsistemas de presentación, con funcionamiento independiente de cualquier otro sonar del buque. Proporciona una cobertura de sonar bajo la capa térmica superficial o termoclina.

El transductor va montado en un cuerpo hidrodinámico que se introduce en el mar por un aparejo especial montado a popa del buque.

El cable de remolque, que va arrollado en un tambor del mecanismo de remolque, permite que el transductor quede situado a la profundidad deseada en función de la longitud del cable largado y de la velocidad del buque.

4.3.2.3. Batitermógrafo.

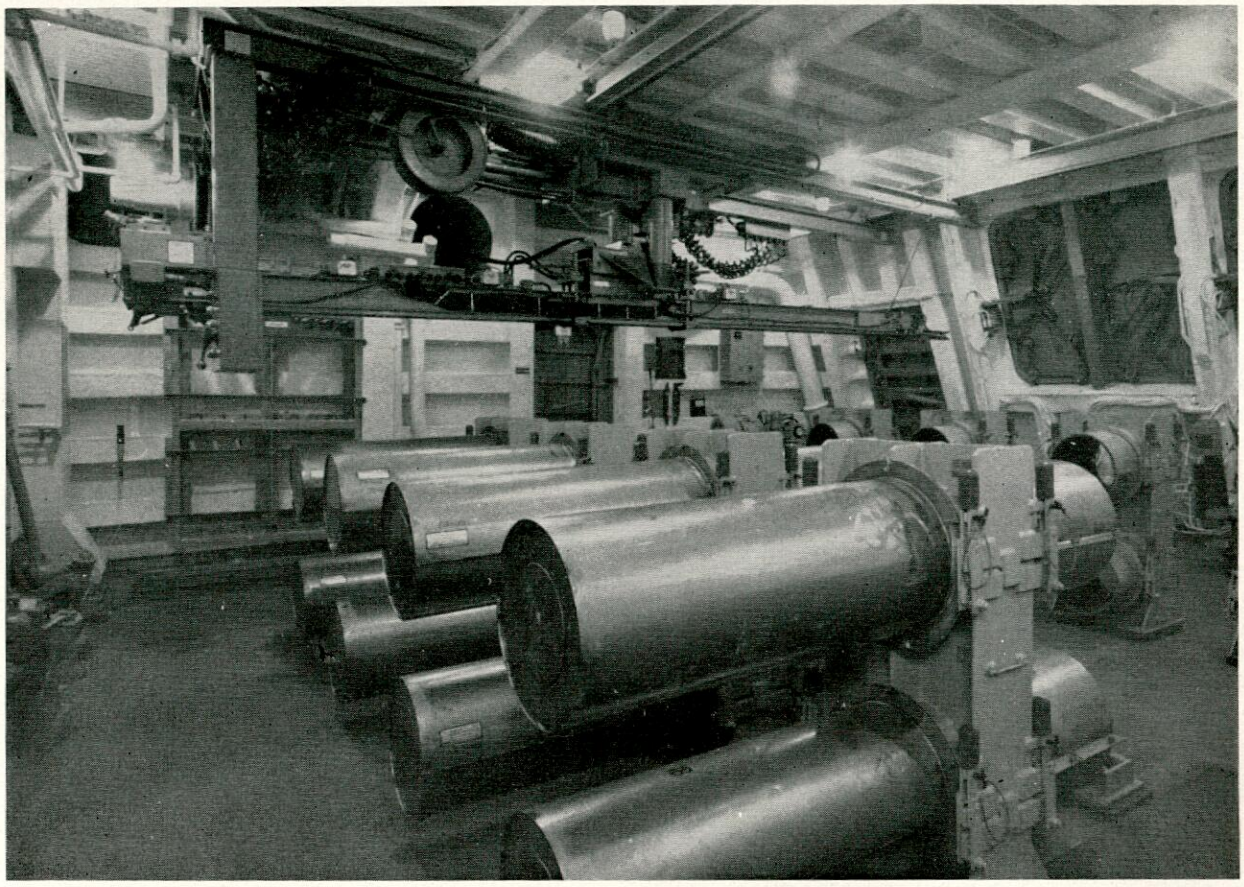
Para obtener un registro gráfico permanente de la temperatura del agua y profundidad correspondiente durante el tiempo en que es izado o arriado, se utiliza el batitermógrafo, del cual el buque lleva tres tipos distintos, según la profundidad.

El batitermógrafo es arriado al mar y recogido por medio de un cable de acero, aguillón y chigre eléctrico. Antes de cada arriado se inserta una pieza de cristal con un recubrimiento, la cual es retirada después de la inmersión.

5. SERVICIOS AUXILIARES.

5.1. *Ventilación, calefacción y aire acondicionado.*

El sistema de aire acondicionado del buque está previsto para mantener unas condiciones de 29° C y 55 por 100 de humedad relativa máxima en tiempo caluroso y 18° C en tiempo frío, como norma general, variando estas condiciones en compartimientos especiales, tales como pañoles, etc., que requieren criterios más estrictos, tanto en temperaturas como en humedad.



Cámara de maniobra del ASROC

Los locales que requieren calefacción y tienen sistemas de suministro mecánico de aire disponen de radiadores de convección o calentadores.

La ventilación de las cámaras de máquinas y calderas es por admisión y exhaustación forzadas, disponiendo además de admisión natural para la compensación de los sistemas.

En la cámara de calderas la admisión se efectúa por dos ventiladores de unos 13.300 pies cúbicos/minuto cada uno, aspirando del exterior y descargando mediante dos troncos que se ramifican en ocho y seis bocas, respectivamente, distribuidas por la cámara. La exhaustación se realiza con dos ventiladores de 11.700 y 19.000 pies cúbicos/minuto de capacidad, respectivamente.

En la cámara de máquinas la admisión se efectúa por dos ventiladores de 11.700 pies cúbicos/minuto cada uno, descargando por dos troncos que se ramifican en cinco y seis bocas, respectivamente.

La exhaustación se hace con dos ventiladores de 13.500 pies cúbicos/minuto de capacidad cada uno.

5.2. *Locales frigoríficos.*

El buque cuenta con tres locales refrigerados (una cámara de congelación y dos cámaras refrigeradas), situados en la zona de popa de la primera plataforma.

El aislamiento de estos locales se hace con espuma de poliuretano recubierto con planchas de acero inoxidable. El coeficiente de conductividad térmica de este aislamiento es de 0,16 BTU.

La planta frigorífica para los locales refrigerados dispone de dos equipos de condensación de una capacidad individual de 1,8 toneladas.

Constan estos equipos de dos unidades de condensación, instrumentos de medida, cuadros de instrumentos, indicadores de temperatura, válvulas solenoide, controles, serpentines refrigeradores, tuberías del evaporador y del refrigerante, válvulas y accesorios de interconexión y descongelación con gas caliente.

La instalación es capaz de responder a las condiciones máximas de servicio siguientes:

— Régimen de subenfriamiento: funcionamiento durante veinticuatro horas diarias de todas las unidades de condensación.

— Servicio normal: funcionando durante dieciocho horas diarias con una unidad parada.

Cada espacio refrigerado dispone de circuitos independientes de refrigerante.

5.3. *Servicios de contraincendios y lavado antiatómico.*

El servicio de contraincendios por agua salada está formado por cuatro grupos, alimentados por cuatro

bombas accionadas por motor eléctrico, todos ellos unidos por medio del colector principal de contraincendios, de 6" de diámetro, del cual parten los distintos ramales a las estaciones de contraincendios y sistema de rociado.

El buque dispone asimismo de dos estaciones de espuma, que atienden una a la cámara de máquinas auxiliares número 1 y cámara de calderas y la otra a la cámara de máquinas. Cada estación incorpora tanque de espumógeno, mezclador, controles, etc., y se alimenta con agua salada procedente del servicio de C. I.

También dispone de un sistema de carreteles y mangueras distribuidos en las cámaras de máquinas y calderas. Cada carretel está unido a un grupo de dos botellas de CO_2, provistas cada una de sus válvulas de maniobra de apertura y cierre.

Existen en el buque cuatro sistemas independientes de inundación por CO_2 para los cuatro pañoles siguientes: de líquidos inflamables, de botellas de gas inflamable, de misiles y de pinturas. Cada uno de estos sistemas está provisto del número adecuado de botellas.

Además, el buque va dotado con 54 extintores portátiles de CO_2 y 10 de polvo seco, convenientemente distribuidos.

El servicio de descontaminación está previsto para lavar completamente todas las zonas del buque expuestas al exterior. Se alimenta del servicio de contraincendios por medio de tres ramales, cada uno de los cuales sirve a un grupo en los que se divide el sistema. Cada grupo tiene el número de cabezales de rociado para cubrir la zona correspondiente.

5.4. *Servicio sanitario.*

Los aparatos sanitarios son alimentados por agua salada, procedente del servicio de contraincendios, por tres ramales, uno para la zona de proa y dos para la de popa. Cada uno de estos ramales incorpora su válvula de cierre, filtro, válvula reductora y válvula de seguridad.

5.5. *Servicio de agua dulce.*

Los lavabos, duchas, fregaderos, etc., son alimentados por agua potable fría y caliente. Este servicio está servido por dos bombas de unos nueve metros cúbicos/hora cada una, provistas de dispositivo de cebado, y dispone de un sistema dosificador de cloro, instalado de forma que tanto el agua destilada producida a bordo, no destinada a alimentación de calderas, como el agua dulce que se toma del exterior sean tratadas con cloro antes de entrar en los tanques-almacén. El servicio incluye 20 fuentes frías, distribuidas en los diferentes compartimientos del buque.

El servicio de agua caliente consiste en colectores principales separados, con ramales o circuitos cerrados, sirviendo a un determinado grupo de aparatos y disponiendo cada grupo o colector de un calentador independiente de tipo rápido y capacidad reducida.

5.6. *Servicio de aire comprimido.*

Los servicios de aire comprimido del buque están divididos en tres sistemas principales. El primero de alta presión, servido por dos electro-compresores, descargando a 210 Kg/cm², utilizado principalmente para lanzadores, tubos de torpedos, arranque del diesel-alternador, etc. El segundo sistema, de baja presión, también está servido por dos electro-compresores, descargando éstos a 10 Kg/cm² y alimentando a los servicios propios del buque. De este sistema se toma también el aire para control a través de una estación de filtrado, secado, etc.

El tercer sistema lo constituye el conjunto Prairie-Masker, servido por dos turbo-compresores, descargando a 1,75 Kg/cm² y girando a 40.400 r. p. m.

El sistema Masker consiste en unos colectores exteriores destinados a proporcionar una cortina de burbujas de aire alrededor del casco del buque.

El Prairie consiste en un colector dispuesto por el interior de la línea de ejes para suministrar aire comprimido a los orificios de salida previstos en las palas de la hélice.

5.7. *Plantas destiladoras.*

El buque dispone de dos plantas destiladoras tipo Flash, capaces de producir cada una 12.000 galones por día, alimentándose con vapor reducido a 0,21 Kg/cm².

Cada una de las plantas es completa y autónoma, pudiendo descargar el agua producida al sistema de alimentación o al de agua dulce a través de válvulas de intercomunicación.

5.8. *Aparato de gobierno y timón.*

5.8.1. Aparato de gobierno.

El buque va dotado de un servomotor para el timón modelo SHERS-11, fabricado por la Western Gear Corporation.

Es del tipo de corredera RAPSON con dos unidades motoras.

La instalación está compuesta por un tanque de servicio, del cual pueden aspirar dos electrobombas que actúan sobre un émbolo único. El conjunto formado por el pistón y cilindros hacen girar el timón por medio de un mecanismo de corredera RAPSON. Las electrobombas se componen de un motor eléctrico, una bomba de caudal variable y telemotor receptor.

El tanque de servicio consta de un espacio para almacenamiento de aceite del circuito de control y para el de relleno con acumulador de presión VICKERS, una válvula de descarga, una válvula repartidora, un presostato, un termostato y un interruptor automático para bajo voltaje.

A popa de las electrobombas se instala el tanque de aceite de reserva para almacenar el exceso de aceite. A estribor de las electrobombas y tanque de

Técnica CLIFCO

La técnica Clifco nace de las experiencias de las primeras marcas mundiales.
La tecnología empleada en cada producto Clifco es siempre la más avanzada en su género.
Nuestros hombres investigan incansablemente para «estar al día» en el campo de las aplicaciones, cada vez más exigentes, de la industria moderna. La calidad, el buen servicio y la atención personal de los hombres de Clifco merecerán su confianza.

Haga una prueba.
Llámenos.

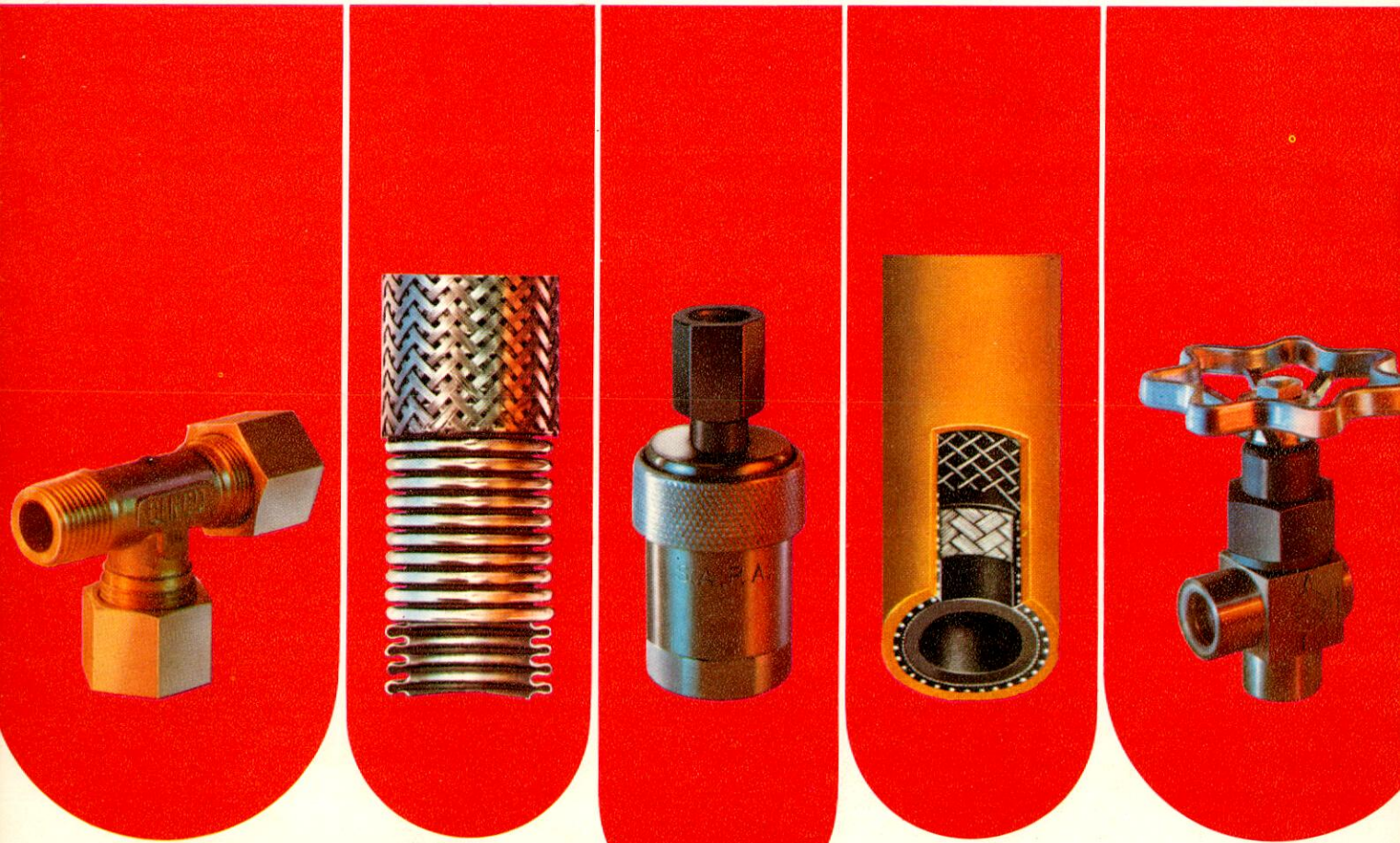
Póngase de acuerdo con

CLIFCO®

Teléfono (94) 441 22 50
Telex 32144
Rodríguez Arias, 60-BILBAO-13

HE AQUI LOS 5 PROGRAMAS INDUSTRIALES

CLIFCO®



RACORES DE SEGURIDAD

TUBOS METALICOS FLEXIBLES

ACOPLAMIENTOS Y ACCESORIOS

MANGUERAS TECNICAS

VALVULAS

Urigüen Dochao, S. A. - H. Van Kortis - D. L.: BI-767-1976

servicio va dispuesto el conjunto de la bomba a mano y bomba de trasiego. Tiene un mecanismo para deshacer el movimiento instalado sobre los cilindros y conectado al telemotor receptor para acoplar el ángulo del timón con la indicación de la caña. El servomotor se maniobra usualmente por medio de una de las dos electrobombas, permaneciendo la otra parada o girando en vacío.

La maniobra de servo se puede realizar por cualquiera de los procedimientos siguientes:

1) Normalmente, por medio del telemotor del puente (transmisor síncrono), que envía una señal eléctrica desde el puente al local del servo.

2) Por medio de una rueda auxiliar de gobierno que tiene instalada el telemotor receptor en el local del servo para maniobra local.

3) Por medio de la bomba a mano de emergencia que lleva incorporada la bomba de trasiego.

Para el primero y segundo procedimientos, un camón conectado a una válvula piloto gira para abrir la válvula piloto y permite el paso de aceite a presión a un pistón de control de carrera que regula la carrera de los émbolos de la bomba de caudal variable. De esta manera la bomba envía aceite de alta presión a una válvula repartidora, que envía el flujo del aceite al cilindro correspondiente y al mismo tiempo da paso al aceite del otro cilindro hacia la bomba. Esta válvula repartidora se abre por la presión de aceite del circuito de control suministrado por la bomba de maniobra. Cuando las electrobombas están paradas y no existe presión de aceite, la válvula repartidora se cierra y el émbolo queda trincado hidráulicamente. Las válvulas de alivio de alta presión taradas a 2.800 libras/pulgada^2 protegen el servo contra golpes de mar. La parada del movimiento del timón, en el ángulo de caña elegido, se produce al actuar el movimiento del timón sobre el telemotor receptor por medio del mecanismo para deshacer el movimiento, el cual produce sobre el camón del telemotor receptor un giro de sentido contrario al producido por la caña. De esta manera el pistón de control de carrera se desplaza hasta dejar a las bombas de caudal variable con una carrera nula y el émbolo motor se para. Este mecanismo proporciona al servo una capacidad de movimiento de banda a banda de unos 80 grados.

Además del conjunto de bombas indicado anteriormente se dispone de una bomba a mano (incorporada a la bomba de trasiego) y de un virador mecánico (montado sobre el conjunto de émbolo y cilindros), que permiten mover el timón cuando el buque está apagado o cuando no se dispone de energía en el servo.

Características principales del servomotor:

Par máximo en marcha avante = 7×10^6 libras $\times$ pie.

Tiempo necesario para llevar el timón de 40° a una banda hasta 35° a la banda contraria = 21,4 seg.

Velocidad mínima de metida del timón = = 3,5° por seg.

5.8.2. Timón.

El timón es de secciones currentiformes, de tipo colgado y semicompensado. Su situación ha sido estudiada de tal manera que permita desmontar la hélice sin quitar aquél ni la mecha.

La mecha es de forma cónica, lo que facilita el desmontaje, tanto del timón como de la mecha, sin desconectar la cruceta o la caña del conjunto de émbolo o de la conexión.

La chumacera de suspensión y los aros de retención de estanqueidad de la mecha están construidos en dos mitades para permitir su mantenimiento sin desmontar la mecha ni el timón.

El timón es de construcción estanca. No lleva relleno en su interior, pero en su lugar tiene aplicada una capa de compuesto anticorrosivo. Dispone de tapones de desagüe en las partes superior e inferior para desagüe, pruebas y renovación del recubrimiento interior cuando el buque esté en dique.

Area total del timón = 19,06 m^2.

Relación de compensación = 0,2415.

Angulo máximo del timón = 40 grados a cada banda.

5.9. *Maniobra de anclas y amarre.*

Para la maniobra de anclas y amarre el buque dispone del siguiente equipo:

— 1 ancla tipo ligero de 1.820 Kgs.
— 1 ancla tipo compensada de 3.640 Kgs.
— 1 cadena tipo DIELOCK de 1 5/8" diám. y de 18 grilletes de longitud (120 brazas) para el ancla de 1.820 Kgs.
— 1 cadena tipo DIELOCK de 1 5/8" diám. y de 10 grilletes de longitud (150 brazas) para el ancla de 3.640 Kgs.
— 1 cadena tipo DIELOCK de 1 5/8" diám. y tres brazas de largo para remolque.
— 2 estachas de nylon de 5" de mena y 600' de longitud c/u para amarre.
— 4 estachas de nylon de 5" de mena y 450' de longitud c/u para amarre.
— 1 calabrote de nylon de 7" de mena y 600' de longitud para remolque.

Este equipo se completa con las instalaciones fijas que se citan seguidamente:

— 1 molinete eléctrico para maniobra de amarre y fondeo, dispuesto en la proa.
— 1 cabrestante eléctrico para maniobras de amarre, dispuesto en la popa.
— 12 bitas de 12" diám.

— 22 guías cerradas de 14".
— 2 cáncamos de remolque.
— 1 guía cerrada dispuesta en el extremo de proa de la cubierta principal.
— 1 guía cerrada dispuesta en el extremo de popa de la cubierta principal (en el eje del buque).

5.10. *Aprovisionamiento en la mar.*

El buque está dotado del equipo necesario para recibir provisiones, munición, combustible y personal y transbordar pertrechos ligeros, correo y personal.

Para este fin dispone de los siguientes puestos de aprovisionamiento:

a) Un puesto a proa sobre la cubierta principal destinado principalmente a transbordar armas.

b) Dos puestos de petróleo a proa, dispuestos en los costados de la superestructura (uno por cada costado).

c) Dos puestos de petróleo a popa, dispuestos en los costados de la superestructura (uno por cada costado).

d) Un puesto a popa sobre la cubierta 01, destinado principalmente para transbordar provisiones, efectos generales y armas.

Los puestos de proa y popa *a)* y *d)* constan de un trípode portátil que se puede orientar según el costado por donde se vaya a recibir o a entregar pertrechos.

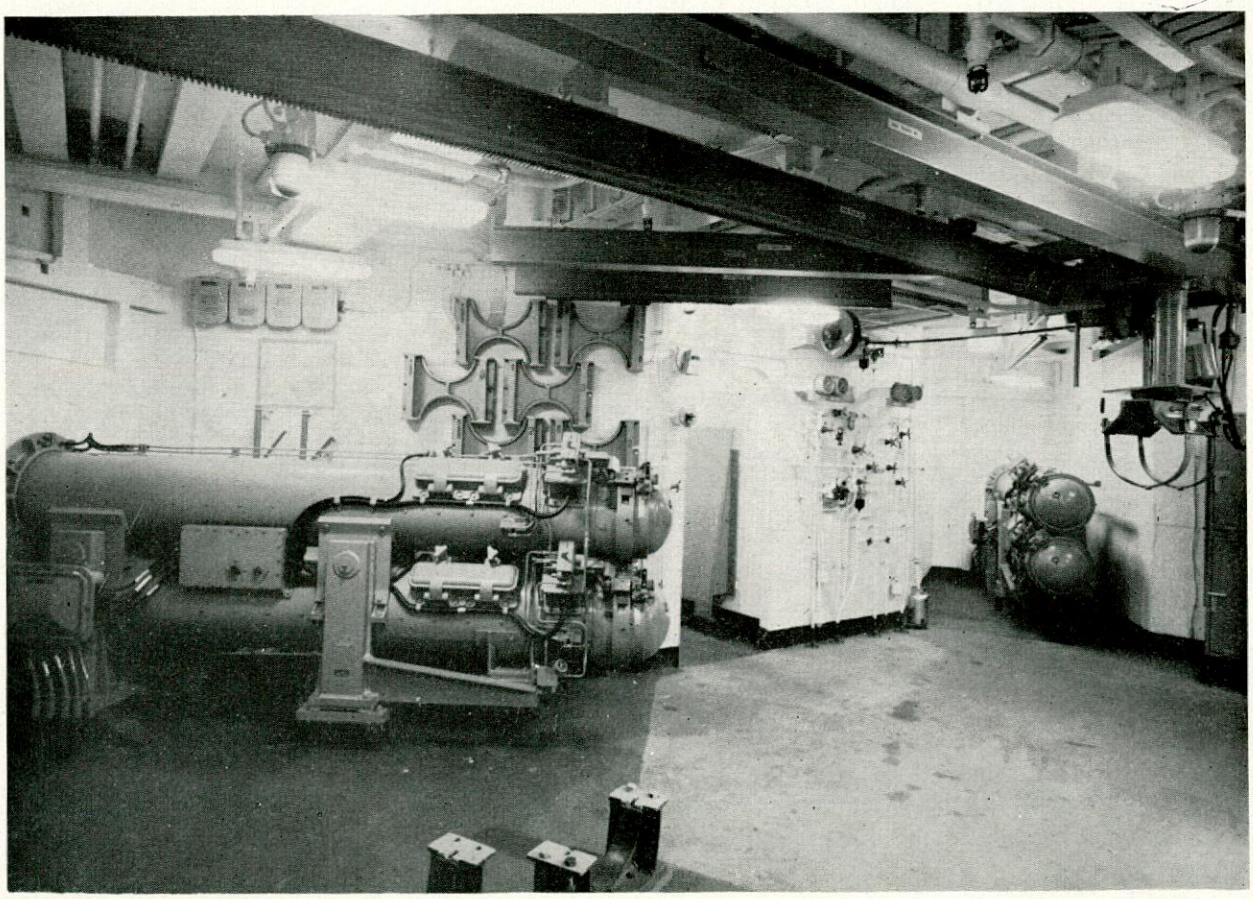
En este trípode se afirma un cable que va al otro buque. Sobre este cable se desliza un trole, que se suspende al elemento a transbordar y que es arrastrado por medio de una maniobra desde el buque receptor.

Los puestos de petróleo *b)* y *c)* constan cada uno de ellos de una boca-embudo giratoria que, atravesando la cubierta, conduce el combustible recibido a los diversos tanques. En el costado de la superestructura y próximo a la boca están dispuestos unos cáncamos, en donde se afirman por un lado el cable que procede del buque proveedor y por otro los diversos cabos utilizados en la maniobra. Sobre el cable antes citado cuelga la manguera, la cual es acercada al buque por medios propios del mismo hasta conectar el extremo de la manguera a la boca-embudo de la estación.

5.11. *Estabilizadores.*

El buque dispone de un estabilizador SPERRY de aletas activas, no retráctiles, con el fin de reducir el balance a cualquier velocidad del buque.

Esquemáticamente la instalación consiste en dos unidades de potencia acopladas a las aletas estabilizadoras, una consola de control situada en la cámara de máquinas auxiliares número 1 y dos arrancadores.



Cámara de torpedos número 1

Las aletas, una por cada costado, van dispuestas en las proximidades de la maestra. El eje del estabilizador está situado longitudinalmente a 3' - 6" a popa de la cuaderna 73.

Las aletas son de secciones currentiformes y están construidas de acero HY-80.

El principio fundamental del sistema consiste en provocar un momento adrizante en sentido contrario al momento escorante. Para ello los elementos sensibles del sistema determinan, en función del ángulo de inclinación, el momento escorante y suministran los datos necesarios para desarrollar el momento adrizante requerido. Esto se consigue mediante el giro adecuado de las aletas, con lo que se crean sobre las mismas unas fuerzas iguales (que dependen de la velocidad del buque), pero en sentido contrario, según el costado, que actuando con el brazo de palanca existente entre la aleta y el centro de oscilación del buque, originan el par adrizante. Con el buque a 20 nudos y con un ángulo de ataque de 18° de las aletas, el estabilizador es capaz de provocar un escora en el buque de unos 26°.

6. Accesorios del casco.

6.1. *Botes.*

Va equipado con un bote de personal y una ballenera, cuyas características principales son las siguientes:

a) *Bote de personal.*

Eslora total	8 m.
Manga máxima	2,85 m
Calado	1,02 m.
Potencia del motor	250 CV.
Velocidad aproximada	21 nudos.

b) *Ballenera.*

Eslora total	8 m.
Manga máxima	2,50 m.
Calado	0,79 m.
Potencia del motor	25 CV.
Velocidad aproximada	7 nudos.

Los cascos de ambas embarcaciones están construidos de fibra de vidrio.

El bote va instalado en el costado de babor, entre cuadernas 89-101, y la ballenera de forma simétrica en el otro costado.

Hay una pareja de pescantes para cada embarcación. Los del bote de personal son del tipo de gravedad y los de la ballenera son basculantes.

El arriado e izado se realiza por medio de sendos chigres eléctricos.

6.2. *Pintado y recubrimiento de cubiertas.*

En el pintado del buque se han empleado unas ochenta clases de pintura.

Los espesores mínimos de las películas de pintura se han conseguido, en general, con dos manos. Los espesores resultantes se comprobaron promediando cinco mediciones escogidas al azar por cada 100 m² o menos de superficie pintada.

Como es norma, las superficies a pintar, tanto si son metálicas como plásticas, han sido desprovistas de óxidos, escamas, suciedad, aceite, grasa, pintura deteriorada y otra contaminación superficial.

Para el pretratamiento de taller se utilizó una imprimación de secado rápido.

En las pinturas empleadas predominan las de tipo alkídico. Las de tipo epoxi se utilizan en las sentinas, tanques de F. O. y D. O. y zonas inaccesibles en el aparato de gobierno, aseos, cocinas, etc. En la obra viva se utilizan las de tipo vinílico y en la obra muerta una combinación de vinílico-epoxi.

Los espacios vacíos inaccesibles se pintaron rellenándolos con un compuesto anticorrosivo y vaciándolos seguidamente.

En las zonas de trabajo de las cubiertas a la intemperie se utilizan pinturas antideslizantes y en el resto resinas alkídicas. Las cubiertas interiores van normalmente provistas de recubrimientos. En aquellos locales que están afectados por el calor de los conductos de humos, cámara de máquinas y cámara de calderas, el recubrimiento se asienta sobre bloques de aislamiento inorgánico. En los locales que lo requieren, sobre el pavimento, se instalan planchas de goma contra descargas eléctricas.

En los alojamientos, sollados, oficinas, etc., se utilizan losetas de plástico ignífugas.

En las zonas de tránsito, tales como pasillos, cámara de maniobra, servomotor, etc., se aplican compuestos antideslizantes y en las proximidades de puertas, escotillas, bajadas, escalas, etc., pisaderas antideslizantes.

6.3. *Aislamientos térmicos y acústicos.*

El uso de aislamientos, tanto térmicos como acústicos, está ampliamente extendido por todo el buque. Van dispuestos, según los casos y categorías, en compartimientos, maquinaria, equipo, tuberías, conductos, troncos, locales refrigerados, etc.

La disposición y calidad de los aislamientos ha sido determinada de acuerdo con la función del local o elementos a aislar. Para ello se establecieron diversas categorías de aislamiento, fundadas para los térmicos en la temperatura y para los acústicos en los niveles de ruido.

En general, los aislamientos térmicos de locales son de paneles de fibra de vidrio de 1" y 2" de espesor, con una cara recubierta de tela del mismo material.

Los aislamientos acústicos son de paneles de fibra de vidrio de 2" de espesor, con una cara recubierta de plancha de aluminio perforada.

6.4. *Alojamientos y oficinas.*

6.4.1. General.

Los alojamientos de la dotación del buque, así como las oficinas y locales operativos, están dispues-

tos para conseguir un alto nivel de habitabilidad, muy superior a lo que es habitual en este tipo de buques. Se ha cuidado con detalle la funcionalidad de los muebles y su aspecto, la decoración, aislamientos, pavimentos y alumbrado.

Todos los locales habitados disponen de aire acondicionado. En general, los muebles son normalizados, excepto cuando, por razones de espacio, se recurre a adaptarlos a la estructura del buque. Normalmente todos están construidos de aluminio.

6.4.2. Alojamientos de jefes.

Los alojamientos de jefes están situados en la superestructura sobre la cubierta 01. Sus cámaras son individuales, cada una con su correspondiente cuarto de baño, teniendo una antecámara común. Cada cámara contiene un sofá-cama, una butaca, una mesa escritorio con sillón, una mesa para comer con dos sillones y cuatro armarios de diversos tipos y una mesa supletoria. Cada cuarto de baño está dotado de una ducha, un lavabo y un retrete.

6.4.3. Alojamientos de oficiales.

Los alojamientos de oficiales van dispuestos también en la superestructura sobre la cubierta principal. Cada camarote, en donde se alojan dos oficiales, va equipado con una litera doble, dos armarios, dos mesas con sus sillas correspondientes y un lavabo. Para el servicio de aseos disponen de un local común dotado de dos retretes, dos duchas, un armario, un lavabo y una taquilla para efectos de limpieza.

Disponen en las proximidades de los camarotes de una cámara y sala de estar, en la que van instaladas dos mesas para comer con seis sillas cada una, así como diversos sofás, butacas, mesas, aparador, armarios, etc.

6.4.4. Alojamientos de suboficiales.

Los suboficiales van alojados en camaretas situadas en la zona de popa de la segunda cubierta y en la de proa de la primera plataforma. Disponen cada uno de ellos de una litera y una taquilla, así como de taquillas de uso colectivo. El comedor-sala de estar está localizado en la segunda cubierta (zona de popa) y contiene dos mesas para comer con ocho sillas cada una y diversas mesas, butacas, sofás, estantes, etc.

6.4.5. Alojamientos de marinería.

Los sollados de marinería están situados en las zonas de proa y popa de la primera plataforma y en la zona de proa de la segunda cubierta. Cada marinero dispone de una litera y una taquilla. El comedor de la marinería es de tipo cafetería y está situado en la zona de popa de la segunda cubierta. Las mesas son de cuatro y seis plazas. Entre otros elementos tiene instalado una fuente fría, máquina de hacer cubos de hielo, frigorífico, máquina de venta automática de tabacos, televisor, pantalla para cine, distribuidores automáticos de utensilios para el comedor (bandejas, tazones y cubiertos). El comedor está organizado por el sistema de autoservicio, en el que cada comensal recoge primeramente la bandeja y tazón, pasando delante de la mesa caliente, en donde le sirven la comida, recogiendo seguidamente en el correspondiente distribuidor los cubiertos, sentándose luego en los lugares disponibles del comedor.

6.4.6. Oficinas.

Las oficinas están situadas en la zona de proa de la segunda cubierta. Están destinadas para central de máquinas y central de seguridad interior, segunda comandancia, comandancia, servicio de operaciones, cartería, publicaciones reservadas, aprovisionamiento, servicio de armas y control de mantenimiento.

De acuerdo con su función, están dotadas de toda clase de muebles y accesorios, tales como: mesas, sillas, archivadores, estantes, armarios normales, armarios de seguridad, tableros de instrucciones, estanterías, planeros, clinómetros, aparato proyector-reproductor de microfilmes, cajas fuertes, etc.

6.5. *Cocinas. Lavadora.*

6.5.1. Cocinas.

Van montadas dos cocinas. La de jefes y oficiales en la cubierta principal y la de suboficiales y marinería en la segunda cubierta.

La cocina de jefes y oficiales va dotada de los siguientes elementos: cocina eléctrica, frigorífico, tostador, cafetera, freidora, mezcladora, máquina para cortar carne, lavaplatos, trituradora de desperdicios, mesas y estantes diversos.

La cocina de suboficiales y marinería va equipada con lo siguiente: cocina eléctrica, horno a vapor, marmitas a vapor, batidora universal, freidora, máquina de cortar carne, máquina para hacer cubos de hielo, cafetera, tostador, refrigeradores, peladora de vegetales, máquina cortadora-rebanadora de pan, descongelador, heladora, mesas y estantes diversos.

6.5.2. Lavadora.

El tren de lavado va dispuesto en la zona de popa de la segunda cubierta. Está provisto del siguiente equipo: máquina de coser, lavadora-centrífuga, planchas mecánicas y de vapor, mesa para doblar camisas, máquinas de marcar la ropa, pistolas pulverizadoras, báscula, mesas, estantes, archivos, sillas, etc.

6.6. *Enfermería.*

La enfermería está instalada en la zona de popa de la cubierta principal. Está equipada con armarios para medicinas, material sanitario, contravenenos y laboratorio, esterilizadores, mesa de operaciones, taquillas, archivadores, frigorífico, estantes, sillas, pupitres, etc.

Completando el servicio de enfermería lleva el buque dos puestos de socorro, uno en proa y otro en popa, dotados cada uno de ellos con mesa de ope-

raciones, aparatos esterilizadores, armario con instrumental, tanque de agua dulce, cubo y barreño.

Asimismo van distribuidas por diversos lugares del buque diez cajas de material para curas de urgencia.

6.7. *Talleres.*

El taller general (mecánico, chapistería, eléctrico, etcétera) está situado en la primera plataforma, costado de babor, y está provisto de las siguientes máquinas:

— 1 torno de 15" × 30" entre puntos con controlador.
— 1 taladradora de columna con combinador.
— 1 afiladora de pedestal de 12" × 2" con combinador.
— 1 rectificadora de asientos de válvulas, angulares y de globo, de 1/4" a 4".
— 1 rectificadora de asientos de válvulas, angulares y de globo, de 4" a 12".
— 1 rectificadora de asientos de válvulas de corredera de 2" a 4".
— 1 rectificadora de asientos de válvulas de corredera de 4 1/2" a 8".
— 1 mesa con máquina para hacer solapes en planchas.
— 1 instalación cargadora de baterías.
— 1 mesa de soldadura y curvado.
— 1 equipo portátil de soldadura.

Completándose con bancos de trabajo, taquillas, herramientas, etc.

7. ARMAS.

7.1. *Cañón de 5".*

El buque dispone de un montaje de artillería de doble propósito, calibre de 5", que utiliza como arma táctica contra blancos de superficie, aéreos y costas.

Normalmente el montaje recibe órdenes de orientación y elevación y órdenes de disparo del sistema de D. de T. del buque. El control de orientación y elevación puede realizarse además desde un puesto interior en el cañón y desde el cuadro de control, en la cámara de maniobra.

El montaje tiene un sistema de carga con dos ascensores, que automáticamente eleva y entrega la munición al cañón. La operación es totalmente automática desde el momento en qua la dotación carga los proyectiles en el cargador del ascensor.

7.2. *Lanzador de cohetes a/s (ASROC).*

El buque está dotado de un lanzador para lanzamiento de cohetes que portan torpedos antisubmarinos. Está montado a proa y tiene capacidad para ocho cohetes situados en celdas en hileras de dos.

El torpedo transportado por el cohete está diseñado para atacar submarinos describiendo una trayectoria programada.

7.3. *Lanzador de misiles.*

El sistema lanzador de misiles es un arma del buque que maneja, estiba y lanza los misiles standard. Este misil es un misil supersónico de alcance medio que se lanza desde superficie y que puede utilizarse contra blancos aéreos o de superficie.

El sistema del lanzador forma una unidad compacta con la excepción de los cuadros de control y la unidad intercambiadora de calor.

El lanzador con mando a distancia va montado encima del sistema de carga. Esta disposición facilita el paso directo de los misiles desde el lanzador al pañol en la maniobra de abastecimiento del buque o después de la realización de una prueba del sistema y el paso desde el pañol al lanzador para la realización de un disparo.

El sistema de carga es un pañol cilíndrico, donde van almacenados los misiles, listos para ser disparados. El control, selección, manejo y vigilancia de funcionamiento del sistema de lanzamiento se realiza mediante una consola de control. El sistema de lanzamiento cuenta también con un mecanismo para arrojar al agua, por la borda, los misiles averiados.

El lanzador de misiles se compone de un solo raíl, capaz de cargar misiles automáticamente desde el sistema de carga en modalidad de carga única o en modalidad de carta continua y de lanzarlos uno a uno. El lanzador, situado en la superestructura, justamente encima del pañol, puede girar en orientación y en elevación, excepto en aquellos sectores en que lo impida la superestructura del barco.

La carga del lanzador se realiza poniendo el montaje y porta antirrebufo exactamente sobre la celda que contiene el misil a cargar con el brazo elevado 90°. En esta posición el brazo puede recibir un misil del sistema de carga.

En utilización táctica el lanzador funciona normalmente con mando a distancia desde el equipo de dirección de armas, siendo suministradas las órdenes de elevación y orientación desde el calculador.

7.4. *Tubos lanzatorpedos antisubmarinos.*

Los tubos lanzatorpedos antisubmarinos están instalados en la cubierta 01 en sentido oblicuo a babor y estribor y constan de dos montajes dobles separados e independientes, capaces de disparar con medios neumáticos torpedos antisubmarinos por cada costado del buque.

7.5. *Tubos lanzatorpedos de superficie.*

Los tubos lanzatorpedos de superficie están montados sobre soportes fijos en la segunda cubierta a popa, en sentido paralelo a línea de crujía. Pueden lanzar torpedos en modalidad de superficie o también antisubmarina.

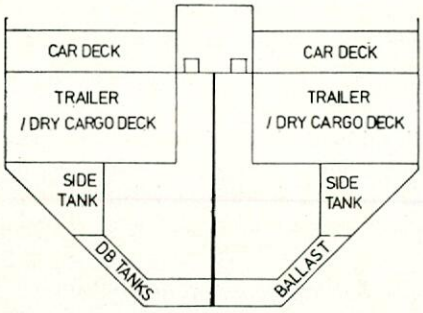
BARCOS

EL BOROLINER, NUEVO CONCEPTO DE BUQUE POLIVALENTE

Aunque aún se siguen construyendo los buques tradicionales, durante los últimos años han cambiado considerablemente los proyectos básicos de buques oceánicos y se están introduciendo proyectos de buques polivalentes. El BOROLINER, proyectado por el capitán Bengt W. Tørnqvist, de Scandinavian Motorships A/B, de Göthemburg, ha sido desarrollado no sólo como un buque versátil, sino también para proporcionar un medio de transporte para cuando la industria del petróleo se recupere. Los derechos de comercialización se han concedido, en exclusiva, a los agentes Fearnley and Egers Chartering Co.

El BOROLINER es un buque de 11.000 TPM, con una eslora total de 140 metros, aunque también puede tener un peso muerto de 20.000 toneladas, con una eslora total de 188 metros. Una variación adicional sería una capacidad de descarga de carbón, mineral, grano, o carga a granel similar, de 2.000 tons/hora.

Tiene una capacidad de 14.000 metros cúbicos o de 17.000 metros cúbicos, para el transporte de productos del petróleo o de carga a granel, respectivamente, pudiendo transportar hasta 10.000 toneladas de productos del petróleo, mientras que el tonelaje de carga a granel dependerá, naturalmente, de la densidad de la carga.



La denominación de BORO ha sido adoptada por indicar las posibilidades de carga (bulk, oil, roll-on/roll-off). Se cree que también puede construirse como buque de pasajeros.

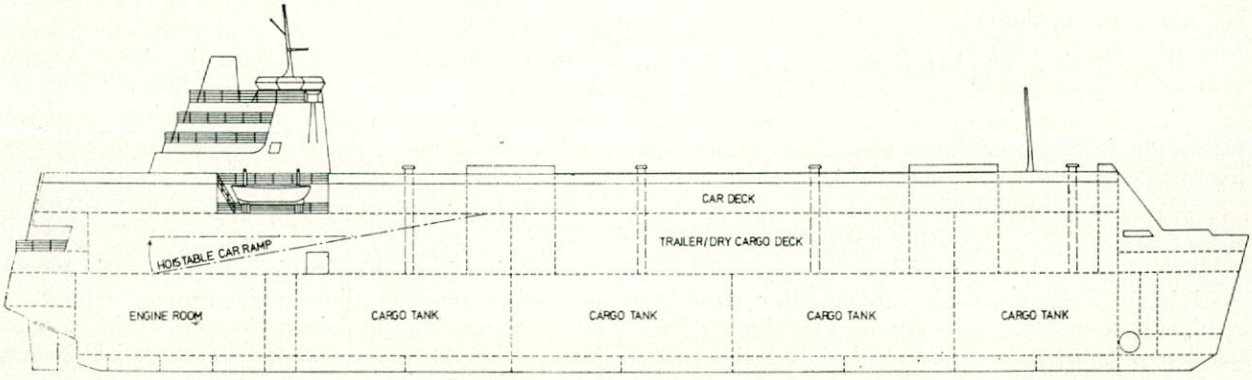
Las características principales son las siguientes:

Eslora total	140 m.
Eslora entre perpendiculares	134,50 m.
Manga	32 m.
Puntal a la cubierta superior	20 m.
Puntal a la cubierta principal	11 m.
Calado	7,50 m.
Peso muerto	11.000 TPM
Potencia	9.000 BHP
Velocidad	15 nudos
Agua de lastre	4.400 m^3
Fuel	950 m^3

Puede construirse en dos formas básicas: BORO tank liner o BORO bulk liner. El BORO tank liner, proyectado para el transporte de productos del petróleo de una temperatura de inflamación superior a 60° C (tales como fuel pesado, diesel-oil y gas-oil), no puede transportar crudo, gas líquido y productos del petróleo de una temperatura inferior a 60° C. Tiene cuatro tanques de carga, situados sobre el doble fondo y que se extienden hasta la cubierta trailer. La sección transversal de aquéllos tiene forma de T invertida. La cubierta trailer o de carga seca está situada sobre los tanques de carga y se extiende a lo largo de toda la eslora del buque. A esta cubierta se accede a través de dos rampas de 12,5 por 7,5 metros, situadas en la popa del buque. Durante la descarga, la estabilidad del buque se controla mediante los tanques de estabilidad de proa y popa.

El entrepuente sobre la cubierta principal es prácticamente un cajón rectangular de una superficie de 115 por 30 metros, una altura libre de seis metros y una capacidad de unos 21.000 metros cúbicos.

En ambos costados de la cubierta trailer hay situada una rampa levadiza que permite el acceso a la cubierta de coches o camiones situada encima, que tiene una superficie de 3.000 metros cuadrados y una altura libre de 2,2 metros. Esta cubierta se puede uti-



lizar también para el transporte de cargas más ligeras, como maquinaria agrícola y rollos de papel. Todas las bodegas bajo la flotación están protegidas por un doble casco de dos metros de ancho, que actúa también como una barrera antipolución.

El buque también puede transportar madera sobre la cubierta de trailer y de coches y sobre la cubierta de intemperie, carga unitizada.

El BORO bulk liner tiene la misma disposición que el tank liner, pero con las escotillas necesarias. Las tres cubiertas son también idénticas. Una ventaja del proyecto BORO es la rapidez de las operaciones de descarga en los puertos que tienen instalaciones de recepción para la variedad de cargas que el buque transporta.

Si el buque ha de descargar en dos o más puertos, la cantidad de lastre necesario para mantener la estabilidad disminuye, permitiendo, por tanto, una rápida descarga en la mayor parte de los puertos. El lastre se transporta en los tanques del doble fondo, que sólo se llenan cuando el buque está completamente vacío.

Está previsto que los buques tengan buena estabilidad aun cuando las 11.000 toneladas de carga se distribuyan sobre las dos cubiertas que están situadas por encima de la flotación.

Hasta la fecha, les han sido cedidos los derechos de licencia para la construcción del BORO liner a los siguientes astilleros: Kawasaki Heavy Industries, Burmeister & Wain, el Grupo Aker, Eriksbergs y Götaverken.

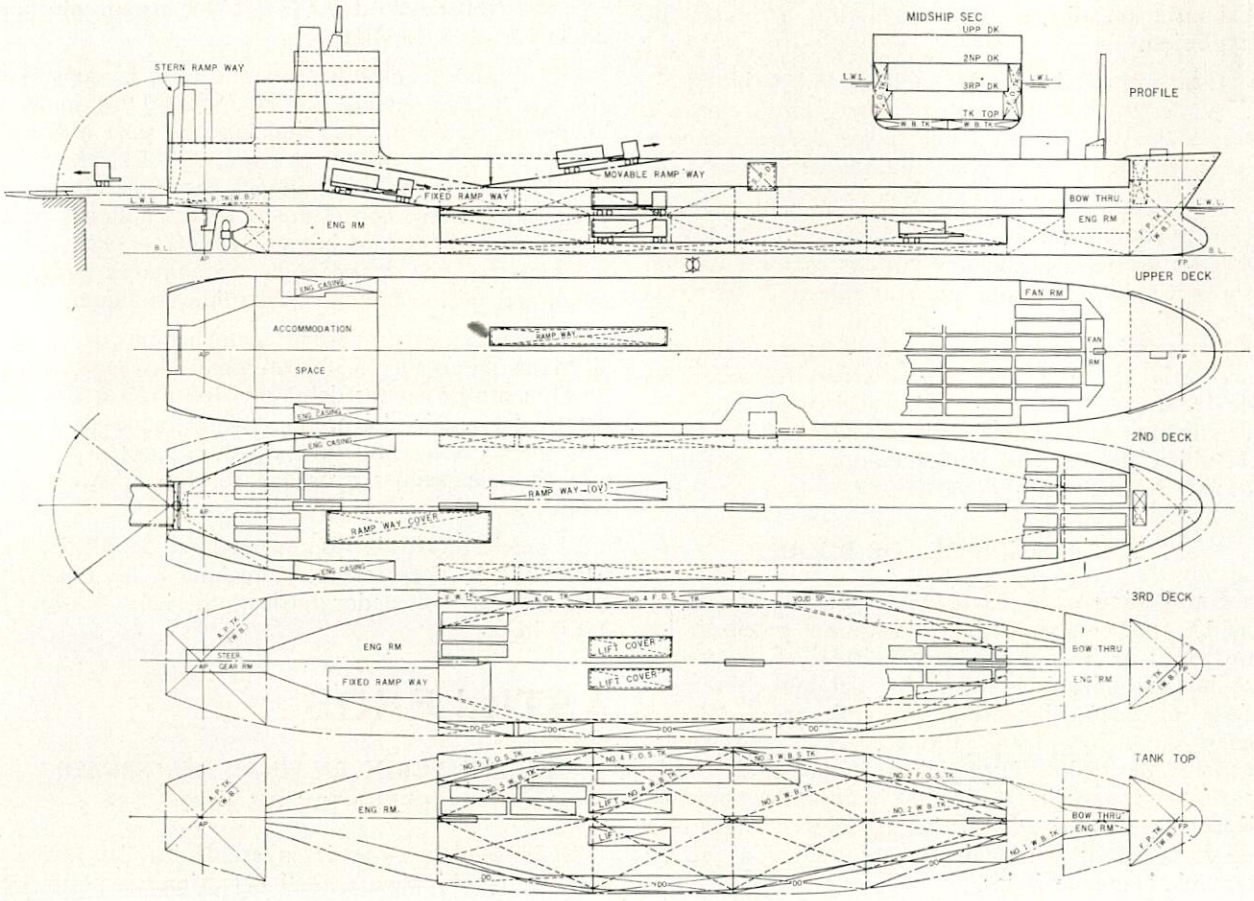
ROLL-ON/ROLL-OFF PARA TRANSPORTE DE TRAILERS

Al comienzo del presente año, el astillero Sasebo Heavy Industries firmó un contrato para la construcción de dos buques roll-on/roll-off de 14.600 TPM para transporte de trailers. La puesta de quilla del primero tendrá lugar a mediados de enero de 1977, la botadura en marzo y la entrega en junio de dicho año, mientras que la puesta de quilla del segundo se prevé tenga lugar en marzo, la botadura a mediados de mayo y la entrega en agosto de 1977.

Las características principales son las siguientes:

Eslora total	190 m.
Eslora entre perpendiculares	178 m.
Manga	27 m.
Puntal a la cubierta superior	17,6 m.
Puntal a la segunda cubierta	12,4 m.
Calado	9 m.
Registro bruto	14.000 TRB
Peso muerto	14.600 TPM
Capacidad de vehículos	230 trailers
Potencia	17.330 BHP
Velocidad máxima en pruebas	21,6 nudos
Velocidad en servicio	19,1 nudos
Dotación	47 personas

Los vehículos se estiban sobre el doble fondo y cubiertas superior, segunda y tercera. Los trailers, de 80 toneladas de peso, entran remolcados por un tractor a la segunda cubierta, que es la cubierta principal de vehículos, a través de una rampa situada en popa de 14 metros de larga, siete metros de ancha y 160 toneladas de peso, que puede girar sobre un eje 38° a ambos costados. Los vehículos se conducen



desde dicha cubierta hasta la tercera por una rampa fija de 29 metros de largo y 5,4 metros de ancho, y desde ésta hasta el doble fondo por un montacargas de 15,5 metros de largo y 3,8 metros de ancho. Los trailers pueden conducirse también a la cubierta superior desde la segunda por una rampa móvil articulada de 37,5 metros de largo y 3,5 metros de ancho.

En cada costado el buque dispone de una puerta lateral y de una plancha giratoria con vista a acelerar la manipulación de los trailers de peso ligero. Una vez estibado el trailer, el tractor regresa para recoger otro, estando en servicio normalmente durante la manipulación de la carga unos 20 tractores. Sobre la cubierta superior dispone de accesorios para estiba de contenedores, que pueden ser cargados mediante las grúas del puerto.

El buque tiene proa de bulbo y dos hélices en proa para facilitar la maniobra a baja velocidad. También está equipado con un timón de cilindro rotativo, que permite un mayor ángulo del timón. Para reducir el balance dispone de tanques estabilizadores Flume.

A proa y popa del montacargas dispone de dispositivos de seguridad, tales como interceptores y tubos fotoeléctricos, para impedir que los trailers y el personal se caigan mientras el montacargas está en movimiento. Las superficies inclinadas de las rampas están provistas de topes antideslizantes.

Para eliminar los gases de exhaustación de los 20 tractores en servicio durante la manipulación de la carga, tiene instalado un sistema de ventilación que renueva el aire del espacio de carga 20 veces por hora durante las operaciones de carga y descarga y 10 veces por hora durante la navegación. Para la exhaustación dispone de ventiladores a prueba de explosión.

Está propulsado por dos motores MAN tipo 9L52/55A, de 9.490 BHP a 450 r. p. m., que accionan a través de una reductora una hélice de paso controlable de cuatro palas y seis metros de diámetro.

La energía eléctrica necesaria durante la navegación la suministran dos alternadores de 1.625 KVA., 450 V., 60 Hz., accionados por los motores propulsores. Cuando el buque entra o sale de puerto, las dos hélices de proa se alimentan de dichos alternadores, mientras que el resto de la energía eléctrica necesaria la suministran dos alternadores auxiliares de 1.000 KVA., 450 V., 60 Hz., accionados cada uno de ellos por motor diesel de 1.200 BHP a 720 r. p. m. También dispone de un generador de emergencia de 300 KVA., 450 V. y 60 Hz.

LOS PRECIOS DE LOS BUQUES

En el número de marzo de nuestra Revista, página 172, presentábamos la variación del precio de los tres tipos de buques *standard* Fairplay. Esos precios se han actualizado a mediados del año, observándose una variación casi despreciable en el del carguero de 11.000-13.000 TPM y en el del portacontenedores de 25.000 TPM, mientras que el del bulkcarrier ha experimentado un importante aumento. Resulta poco probable que los armadores tengan otra oportunidad de conseguir buques nuevos a precios tan relativamente bajos.

Ante la poca demanda de nuevos contratos, casi todos los principales astilleros europeos están recibiendo ayuda financiera, en una forma u otra, a fin de poder resistir hasta que se llegue a un acuerdo internacional sobre la reducción de la sobrecapacidad, y el resultado de esa difícil situación es el bajo nivel actual de las cotizaciones para buques de nuevo tonelaje, por lo que los precios de los buques *standard* Fairplay han experimentado un aumento muy pequeño. Como la inflación es mucho menor en Japón que en Europa, el coste de los buques construidos en aquel país es de un 10 a un 30 por 100 inferior. Los precios más bajos son ofrecidos por los astilleros pequeños y menos sofisticados, donde el efecto de los salarios, inferiores a los de los astilleros europeos, ha justificado la amplia variación en los precios.

En el caso de un carguero convencional, de dos cubiertas y 15.000 TPM, el coste se descompone aproximadamente como sigue: acero, 25 por 100; equipo de cubierta, 10 por 100; habilitación, pintura, etc., 11 por 100; maquinaria principal y auxiliar, 34 por 100; gastos generales, amortización, seguros, clasificación, margen de beneficios, etc., 20 por 100. Un aumento en los precios del acero tendrá menos efecto que un incremento en el coste de la maquinaria. Por el contrario, como los costes laborales (incluidos en los porcentajes anteriores) llegan a casi el 25 por 100, cualquier aumento salarial importante tiene un gran efecto sobre los buques.

El precio del carguero de 11.000/13.000 TPM, que en diciembre de 1975 era de 4.150.000 libras, ha pasado a 4.200.000, cifra que puede compararse con el precio de cinco millones de libras para un buque algo más sofisticado de 15.000 TPM, propulsado por un motor de 8.000 BHP.

Los últimos contratos firmados para la construcción de bulkcarriers de 23.000-25.000 TPM indican un precio medio de aproximadamente siete millones de libras, pero la entrega es para 1978. El precio del tipo Fairplay es de seis millones de libras, cifra que puede compararse con el precio de 8,3 millones para la construcción de un buque de 23.000 TPM construido por Clyde y con el de 6,3 millones para un buque del mismo tamaño construido en Japón.

El precio estimado del portacontenedores de 25.000 TPM ha pasado a 25.300.000 libras, lo que supone un aumento de menos del 2 por 100 a pesar del aumento del precio del acero y de la mano de obra. Los precios más competitivos para la construcción de este tipo de buques proceden de Japón, Alemania Occidental, Polonia y Francia.

El precio medio de los contenedores de 20 pies ha variado muy poco, siendo actualmente de 1.500 libras. El del contenedor refrigerado sigue siendo de 2.000 libras.

ASTILLEROS

LA SITUACION AL FINAL DEL PRIMER SEMESTRE DE 1976

Según se desprende de la estadística del Lloyd's Register of Shipping, a final del primer semestre de

EVOLUCION TRIMESTRAL DE LA CARTERA DE PEDIDOS (TRB)

	1969	*1970*	*1971*	*1972*	*1973*	*1974*	*1975*	*1976*
Marzo	53.332.563	59.913.976	83.398.839	83.171.036	99.182.826	133.438.535	113.349.368	74.777.980
Junio	54.754.353	64.458.777	83.686.675	80.639.552	105.316.423	130.517.425	102.137.238	67.095.062
Septiembre	55.927.078	69.713.841	84.072.090	78.892.106	114.334.037	127.726.639	92.742.118	
Diciembre	59.831.778	78.503.994	83.659.864	86.498.728	128.899.862	120.704.123	82.345.833	

VARIACION EN EL SEGUNDO TRIMESTRE

P A I S E S	*En construcción (TRB)*	*No comenzados (TRB)*	*Total (TRB)*
Japón	10.002.070 (— 1.371.194)	12.741.913 (— 2.696.680)	22.743.983 (— 4.067.874)
Suecia	1.670.508 (— 51.058)	3.295.450 (— 615.699)	4.965.958 (— 666.757)
Estados Unidos	2.086.951 (— 107.086)	2.710.263 (+ 7.285)	4.797.214 (— 99.801)
Reino Unido	2.184.887 (— 101.128)	2.335.266 (+ 8.875)	4.520.153 (— 92.253)
España	2.426.045 (+ 40.087)	1.430.806 (— 331.074)	3.856.851 (— 290.987)
Francia	1.594.383 (— 293.377)	2.244.585 (— 322.975)	3.838.968 (— 616.352)
Brasil	618.468 (+ 101.482)	2.917.762 (— 68.345)	3.536.230 (+ 33.137)
República Federal Alemana	1.965.063 (+ 315.472)	1.338.677 (— 615.570)	3.303.740 (— 302.098)
Italia	1.175.389 (— 229.884)	675.010 (— 42.340)	1.850.399 (— 272.224)
Polonia	781.290 (+ 166.810)	1.024.049 (— 89.564)	1.805.339 (+ 77.246)
Dinamarca	415.746 (— 155.018)	1.220.967 (— 93.400)	1.636.713 (— 248.418)
Corea del Sur	828.027 (— 169.949)	725.990 (+ 52.250)	1.554.017 (— 117.699)
Finlandia	670.327 (— 34.622)	478.220 (— 15.080)	1.148.547 (— 49.702)
Noruega	709.705 (+ 27.750)	343.160 (— 224.905)	1.052.865 (— 197.155)
Yugoslavia	724.807 (— 21.800)	298.900 (— 129.640)	1.023.707 (— 151.440)

1976 la cartera de pedidos de los astilleros mundiales alcanzaba la cifra de 67.095.062 TRB, con un descenso de unos 7,7 millones con relación al trimestre anterior.

En el segundo trimestre del año en curso se empezaron 608 buques, con 6.323.515 TRB (7.788.635 en el primer trimestre); se botaron 648 buques, con 8.497.093 TRB (8.147.809 en el trimestre precedente), y se entregaron 657 buques, con 8.221.208 TRB (9.027.810 en el trimestre anterior).

Los 2.164 buques en construcción alcanzan la cifra de 31.065.039 TRB, con una disminución de cerca de dos millones de TRB con relación al trimestre anterior ,y el tonelaje de los buques no comenzados ha bajado a 36.030.023 TRB. La cartera mundial ha experimentado, por tanto, un descenso de 7.682.918 TRB y se encuentra al nivel más bajo desde hace seis años, o sea, la mitad de la cota máxima alcanzada, 133.400.000 TRB en marzo de 1974. Los petroleros y otros buques tanque representaban el 45,4 por 100 de la cartera de pedidos, los bulkcarriers el 27,8 por 100, los cargueros el 14,7 por 100, mientras que los portacontenedores representaban el 26 por 100 del tonelaje de los cargueros. Incluimos a continuación un cuadro con la evolución trimestral de la cartera de pedidos y otro en el que se recoge para los principales países constructores de buques la situación de su cartera de pedidos. De este último se deduce que solamente dos países, Brasil y Polonia, han conseguido aumentar su cartera de pedidos.

ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL PRIMER SEMESTRE

Durante el primer semestre del año se han entregado 86 buques, con 535.449 TRB; se han botado 89 buques, con 658.513 TRB, y se ha puesto la quilla a 81 buques, con 646.005 TRB.

El tonelaje ponderado resultante de las cifras precedentes muestra un descenso del 18 por 100 respecto al nivel de producción del año anterior. Esto se debe, sobre todo, al descenso programado de actividad de las factorías de Matagorda y Cádiz, a las perturbaciones productivas registradas, sobre todo, al comienzo del año y al descenso en el ritmo de subcontratación de obra por los astilleros ante la atonía de la demanda de nuevas construcciones.

La contratación ha representado un apreciable nivel en número de buques, 64, pero con un reducido tonelaje, 187.694 TRB. De éste, aproximadamente, dos terceras partes han sido para exportación y un tercio para armador nacional.

Se ha producido la cancelación de un petrolero de 130.000 TRB para armador nacional.

La cartera de pedidos en 1-7-76 asciende a 413 buques, con 4.076.454 TRB. Corresponden a armadores nacionales 308 buques, con 2.698.977 TRB, de las que los buques tanque representan el 83 por 100. Para la exportación hay contratados 105 buques, con 1.377.477 TRB. La variación anual respecto a los

doce meses precedentes muestra un descenso de 1.086.742 TRB, que representa un 21 por 100.

El mayor interés que está experimentando la demanda por parte de armadores nacionales, como consecuencia de las mejores expectativas de tráfico y de las recientes disposiciones ministeriales, no se reflejarán en una mejora de la cartera de pedidos inmediata debido a que los pedidos firmados o en negociación no tendrán carácter firme hasta disponer del acuerdo de financiación por las entidades de crédito oficiales y privadas.

Por otro lado, los buques para los que existe demanda son, como media, unidades más pequeñas que las que figuran en cartera, por lo que su ritmo de contratación, expresado en TRB, es inferior a la cifra de entregas, lo que hace reducirse progresivamente la cartera actual. Por último, cabe destacar que los constructores siguen con una presencia muy activa en el mercado internacional, dado que esta demanda interior se estima insuficiente, no ya para saturar la capacidad de los astilleros, sino para mantener el ritmo actual de actividad en los próximos años.

DECISION DE LA COMISION DE LA C. E. E.

La Comisión de la Comunidad Económica Europea ha recomendado al Consejo de Ministros aprobar el sistema de garantía de precios de los astilleros del Reino Unido para la venta de buques, tanto para armadores nacionales como extranjeros, a condición de que este sistema sea temporal y que su aplicación sea progresivamente más restrictiva. También ha recomendado que autorizara al Gobierno británico a conceder una garantía para los contratos de buques firmados por los astilleros que deben ser nacionalizados.

La Comisión ha recomendado que el Consejo de Ministros autorice el sistema de garantía de precios de los astilleros del Reino Unido, modificando la reglamentación de la Comunidad para incluir estas garantías de precios entre las formas de ayuda autorizadas. Ha estimado que no era posible conceder al Reino Unido una derogación para su sistema de garantía de precios, pero que, por el contrario, era posible incluir este sistema entre las formas de ayuda que pueden beneficiarse de derogaciones. (Ver INGENIERÍA NAVAL, septiembre 1975, pág. 503.)

APROBADO EL PROYECTO DE LEY SOBRE NACIONALIZACION DE LOS ASTILLEROS BRITANICOS

Como se esperaba, después de la aprobación de la moción que obligaba a pronunciarse, lo más tarde el pasado día 29 de julio, sobre el proyecto de ley sobre la nacionalización de la construcción aeronáutica y de las industrias navales de construcción y reparación, la Cámara de los Comunes ha aprobado el proyecto de ley por 311 votos contra 308. Dicho proyecto será examinado por la Cámara de los Lores este próximo otoño y entrará probablemente en vigor en noviembre.

REUNIONES Y CONFERENCIAS

XIV SESIONES TECNICAS DE INGENIERIA NAVAL

Como ya se anunció en el número de mayo de nuestra Revista, la Asociación de Ingenieros Navales de España celebrará sus XIV Sesiones Técnicas los días 27 de octubre al 1 de noviembre próximos en las Islas Canarias.

Se han recibido doce comunicaciones, que abarcan los más diversos campos y cuyo resumen incluimos a continuación, pero antes queremos dar el programa casi definitivo del desarrollo de las Sesiones.

Programa de las Sesiones:

Día 27 de octubre, miércoles.

16,05 Salida de Madrid en vuelo regular.
17,40 Llegada a Tenerife.
21,00 Cena ofrecida.

Día 28 de octubre, jueves.

9,30 Inauguración.
9,40 / 13,00 Lectura de trabajos.
13,00 Excursión a las Cañadas del Teide y almuerzo. Ofrecimiento Nuvasa. Cena libre.

Día 29 de octubre, viernes.

12,00 / 9,00 Lectura de trabajos.
12,00 Salida para embarcar en el ferry "Tenerife-Las Palmas". Comida a bordo.
17,00 Llegada a Las Palmas.
21,00 Cena ofrecida.

Día 30 de octubre, sábado.

10,00 / 13,00 Lectura de trabajos.
13,00 Clausura.
22,00 Cena de clausura-baile. Ofrecimiento A.I.N.E.

Día 31 de octubre, domingo.

7,00 Salida en avión para excursión a Lanzarote. Opcional.
21,30 Regreso a Las Palmas.

Día 1 de noviembre, lunes.

10,00 Excursión al Sur y almuerzo. Ofrecimiento Astican.
20,25 Salida de Las Palmas en vuelo regular.
23,50 Llegada a Madrid.

Los boletines de inscripción y de reserva para el viaje (incluyendo vuelos en líneas regulares y alojamiento en hoteles de cinco estrellas) pueden solicitarse a la Asociación de Ingenieros Navales de España, Castelló, 66, 6.º, Madrid-1.

Los trabajos anunciados son los siguientes:

Cálculo de la parada de un buque, por José Antonio Aláez Zazurca, doctor ingeniero naval, y Mariano Pérez Sobrino.

En la actualidad la energía cinética de los buques ha sufrido un aumento considerable. En unos casos por ser grande la velocidad y en otros por serlo el desplazamiento. En cualquiera de ellos representa un grave problema debido a las dificultades que plantea la utilización de la gran potencia instalada en los primeros y la relativamente escasa en los segundos. Esto complica las maniobras que realizan en cualquier circunstancia y especialmente en puertos o zonas restringidas.

El objeto del presente trabajo es el estudio de la maniobra de parada, que viene definida como la maniobra de decelerar el barco por el uso de la máxima potencia atrás desde cualquier velocidad avante hasta el reposo. En él, a partir de determinadas hipótesis, se da un método de cálculo que permite obtener el tiempo y la distancia recorrida durante la maniobra. El método es aplicable también para otras maniobras de carácter transitorio, como la marcha atrás o la puesta avante.

Un sistema general para el proyecto y cálculo de propulsores marinos de serie sistemática, por Francisco Fernández González, doctor ingeniero naval.

La selección de propulsores marinos y la evaluación de su comportamiento en diferentes condiciones de servicio constituyen una parte importante de la ingeniería naval.

El desarrollo de series sistemáticas de ensayos con propulsores ha contribuido grandemente a facilitar la labor de selección. Sin embargo, el proyectista se ve a menudo obligado a detenerse en los primeros pasos del proceso de ingeniería al no poder disponer del amplio abanico de datos y resultados que son necesarios para llegar a una solución más racional del problema del proyecto.

Si la ingeniería naval ha de seguir siendo un arte, la mejor solución debe ser siempre el resultado de un proceso mental que lleve a una decisión sólo después de haber valorado las características y considerado las interacciones de los diversos factores del problema.

Se presenta aquí un sistema mecanizado que permite al proyectista disponer libremente las variables de su problema y establecer los criterios de su diseño, selección o cálculo, y obtener una amplia exposición de las posibilidades sobre las que puede ejercer su capacidad de decisión.

El sistema resulta aplicable, por su estructura lógico-informática, a cualquier familia o serie de propulsores cuyas características de funcionamiento en aguas libres sean formulables analíticamente o simplemente tabulables.

Código de Pruebas. Consideraciones en torno a un sistema integral de realización de pruebas para buques, por Guillermo Fornes Puget, doctor ingeniero naval; Eduardo Pozo Fernández, ingeniero naval, y José Antonio Parrilla.

Basados en experiencias recogidas en actividades de asesoramiento y asistencia técnica en la construcción naval en sus diversos aspectos, se exponen los criterios básicos justificativos de la conveniencia de la preparación de un sistema integral de normas y procedimientos de realización de pruebas para buques, incluyendo los materiales, equipos y servicios de los mismos, para su control desde el comienzo de la construcción hasta la entrada en servicio.

Se plantea asimismo la extensión y alcance de las diversas pruebas a incluir en el Código y augunos comentarios iniciales sobre diversas pruebas representativas.

La protección contra incendios y explosiones en las plataformas offshore, por José Luis Hernanz Blanco, doctor ingeniero naval.

El gran número de plataformas que actualmente está en servicio, su considerable coste, los muchos hombres que trabajan en las mismas —muchas veces en condiciones muy duras, tanto de trabajo como ambientales— y el indudable riesgo de incendios y explosiones que en ellas existen, han obligado a los técnicos de protección a estudiar a fondo estos asuntos y, si bien es cierto que aún no se han llegado a definir oficialmente unas Normas concretas y oficiales de protección, también lo es que se ha avanzado recientemente y en forma sensible y eficaz en el desarrollo y establecimiento de nuevas técnicas, más o menos eficaces pero que, indudablemente, han contribuido a que la seguridad de vidas y medios haya aumentado sensiblemente.

En este trabajo, sin entrar en muchos detalles, que sin duda son interesantes, se comentan y analizan estos medios de detección, extinción y supresión de explosiones, que esperamos resulten interesantes para los oyentes y lectores, a cuya disposición queda el autor para facilitarles una más amplia información, si es que la precisan o desean.

Optimización de un buque polivalente desde el punto de vista hidrodinámico y propulsivo, por Ricardo Martín Domínguez, doctor ingeniero naval, y Amadeo García Gómez, ingeniero naval.

El proyecto original de este buque, un carguero polivalente de 15.000 TPM, incluía una proa convencional, codaste abierto, timón colgado y popa de estampa.

La planta propulsora consta de un motor de velocidad media que acciona una hélice de paso regulable a través de un engranaje reductor.

Sobre esta base se realizó un estudio sistemático a distintos calados con tres propulsores diferentes y dos versiones de carena, la básica y una modificada dotada de bulbo de proa.

En el trabajo se describen los ensayos, se analizan los resultados y se sientan unas conclusiones.

El bulbo de proa ante la crisis de la energía. Contribución al estudio de sus efectos hidrodinámicos desde el punto de vista económico, por José Fernando Núñez Basáñez, ingeniero naval, y Gerardo Polo Sánchez, doctor ingeniero naval, licenciado en Ciencias Empresariales (ICADE).

La prolongada situación de crisis que atraviesa el negocio naviero, como resultado de causas de todos conocidas, obliga a reconsiderar la filosofía del proyecto del buque ensamblando sus aspectos hidrodinámicos con sus condicionamientos económicos. Tras unas consideraciones generales acerca de los efectos del bulbo en las condiciones marineras del buque, se procede al análisis de diversas alternativas reales de proyecto, destacándose los efectos económicos que pueden presentarse en la explotación.

Análisis del proceso de clarificación centrífuga de aceites y combustibles marinos, por Justino de Paz Balmaseda, doctor ingeniero naval.

Se estudia el proceso de clarificación centrífuga partiendo de las hipótesis admitidas como válidas en la bibliografía sobre el tema. El tratamiento matemático completo de estas hipótesis conduce a resultados físicamente coherentes, pero que están en contradicción parcial con las teorías admitidas hasta el momento.

Se han estudiado en computadora diversos casos concretos con un programa específicamente desarrollado para este problema y los resultados obtenidos confirman la

teoría expuesta dentro de los límites de validez de las hipótesis de partida.

Algunas consideraciones sobre el flujo irrotacional alrededor de buques, por Luis Pérez Rojas, ingeniero naval, Master of Science (University Iowa), y Miguel Moreno Moreno, ingeniero naval, Master of Science (University Iowa).

La resolución del problema de un flujo irrotacional en un fluido incomprensible constituye la base de la Hidrodinámica.

El conocimiento del flujo potencial alrededor de un buque, a pesar de despreciar los efectos viscosos, puede constituir un paso importante en el proyecto, o bien ser un medio que permita el estudio del comportamiento de un buque ya existente.

En el presente trabajo se hace un planteamiento teórico del problema y posteriormente, en su solución numérica, se utiliza el método propuesto por Landweber y Macagno, comentando el tratamiento de la ecuación integral de Fredholm de segunda clase que sirve para determinar la distribución de singularidades sobre el casco del buque.

El método se aplica a unas formas geométricas elementales, cuya solución analítica también se incluye, pudiéndose deducir de la comparación de ambos resultados el grado de aproximación conseguido.

Finalmente las formas reales de un buque se utilizan para la obtención del flujo irrotacional alrededor de ellas.

Sistema de información en el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, por Mariano Pérez Sobrino, José A. Aláez Zazurca, doctor ingeniero naval; Javier Sada García, y Rafael Añino García.

El Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo ha considerado la necesidad de establecer un sistema de información soportado por ordenador que recoja, de la forma más completa posible, la experiencia del centro sobre experimentación en hidrodinámica.

En este trabajo se presenta el desarrollo del sistema adoptado, así como las primeras fases de creación del mismo y una aplicación inmediata que demuestre sus posibilidades futuras.

Consideraciones técnicas-económicas en torno a la explotación a potencia reducida de los petroleros a turbinas, por Francisco J. Sáez Parga, ingeniero naval, y Joaquín Díaz Carro.

Existe una crisis en el mercado de buques petroleros. Un factor económico importante es su consumo de combustible. La navegación a potencia reducida de los buques de turbinas obliga a las instalaciones a funcionar fuera de las condiciones de proyecto. Dadas las condiciones de un buque y los diversos objetivos posibles, se estudia cómo obtener los mejores resultados.

A continuación se analiza el caso particular de los buques españoles, sometidos a fletes tarifados, así como la influencia de los diversos factores.

Por otra parte se estudia la influencia a nivel macroeconómico de la aplicación de los resultados obtenidos.

Como conclusión se obtiene la conveniencia de explotar los buques a velocidades moderadamente reducidas, de determinar estas velocidades periódicamente, de reestructurar las tarifas de fletes y de prever desde el principio las diversas situaciones que pueden presentarse en el futuro.

Nuevo método de análisis de pruebas de mar, por Honorio Sierra Cano, doctor ingeniero naval.

En este trabajo se exponen las dificultades más importantes que se presentan en el tratamiento de los datos obtenidos durante las pruebas de velocidad de los buques previos a su entrega; se explican las causas más frecuentes de este problema y se presenta un nuevo método para analizar dichos datos de forma que se pueda conocer el comportamiento del sistema propulsor y la velocidad del buque en unas condiciones de referencia. Otro objetivo de este método es el de obtener datos fiables para utilizar en proyectos posteriores.

La construcción en España de unidades ligeras de combate, por Antonio Villanueva Núñez, doctor ingeniero naval.

Se analiza en este trabajo la importancia que se está dando en el mundo a la utilización de unidades ligeras de combate, arma pequeña y poderosa, cuya relación eficacia/coste es muy elevada. El número de unidades ligeras dotadas de misiles alcanza hoy día la cifra de 630, siendo de 36 el número de países que las incluyen en sus marinas militares, lo que da idea de la amplitud del mercado existente para la construcción de este tipo de buques.

Se describen los tipos de unidades ligeras construidos en España, así como las clases de armamento fabricados en nuestra Patria y adecuados a esta clase de buques, dándose detalles concretos sobre su proyecto y tecnología, de los que en nuestra Patria se cuenta con gran experiencia.

Se describe el camino seguido hasta alcanzar el elevado grado de nacionalización obtenido en la construcción de estas clases de unidades y se valora el ahorro de «royalties» y otras ventajas que los nuevos proyectos españoles pueden suponer en la construcción de futuras series para nuestra Marina o para la exportación.

Se aboga por la «misilización» de algunas unidades ya en servicio en nuestra Marina de Guerra, que fueron proyectadas para ello y que cuentan con adecuadas direcciones de tiro y artillería, pues ello las daría «un peso militar» considerable, siendo su coste, a juicio del autor, una magnífica inversión para nuestra defensa nacional.

EL SEGUNDO CENTENARIO DE ESTADOS UNIDOS SE CELEBRA CON CONFERENCIAS TECNICAS

Por supuesto, no sólo con conferencias técnicas se ha celebrado este centenario. Pero, aparte de las visitas de jefes de Estado, ediciones de sellos, monedas, servilletas, etc. y festejos de toda clase, parece que este año ha producido también en aquel país una concentración de reuniones técnicas relacionadas con la construcción naval. Se han celebrado las normales, sobre Offshore, y las de la SNAME, que ya celebró una reunión precisamente en Filadelfia. Pero, además, se ha producido a fines de agosto la VI Conferencia Internacional sobre *Estructuras de buques* en Boston, con la asistencia de numerosos delegados de diversos países. Esta conferencia, como es bien sabido, está estructurada en diversos comités. Se citan a continuación los que han dado lugar a informes técnicos:

— Condiciones ambientales.

— Cargas producidas por el viento, las olas y los movimientos del buque.

— Respuesta lineal de la estructura.

— Respuesta no lineal de la misma.

— Macheteo (slamming) e impactos.

— Vibraciones.

— Fractura de los materiales férricos.

— Materiales distintos al acero.

— Factores de construcción que afectan a la resistencia estructural de los buques y otras estructuras marinas.

— Métodos numéricos.

— Procedimientos de proyecto.

Asistieron por parte de España los señores Pérez Gómez y Ferrer, de Astilleros Españoles, S. A.

Al finalizar la presentación y discusión del material presentado por los comités técnicos, hubo sesiones especiales para discutir los problemas específicos que se presentan en distintos tipos de buques.

Terminada la conferencia, hubo un día para poder hacer diversas excursiones, entre ellas la visita al puerto y a unos astilleros situados en la zona de Boston y otra a Woods Hole, por estar situado en dicho lugar un conocido instituto oceanográfico, en el que se encontraba, entre otras cosas, el artefacto submarino que sacó la bomba nuclear que cayó hace unos años en la zona de Palomares.

La próxima conferencia se celebrará en París dentro de tres años.

A continuación de esta reunión, pero esta vez en la capital de la nación, se celebró el Segundo Simposium Internacional sobre la *Automación a bordo* (Ship operation automation).

Este simposium, patrocinado por la Maritime Administration, la SNAME y las Federaciones Internacionales de Control Automático y de Proceso de Datos (Información), se celebró en Washington, coincidiendo con el segundo centenario de dicha ciudad (malas lenguas dicen que si en el año de la Independencia se erigió en aquel lugar la capital de los Estados Unidos, fue porque era tan insoportable en verano que el Congreso dejaría al presidente disfrutar de unas largas vacaciones). Volviendo a lo nuestro, había anunciados 82 trabajos técnicos, que se repartieron en cuatro sesiones: navegación, cámara de máquinas, carga y descarga y explotación del buque. Se le ha dado categoría, hasta el punto de ser inaugurado por el secretario de Comercio de los Estados Unidos.

Para este mismo mes de septiembre está anunciada la III Conferencia de la AIAA/SNAME sobre *Vehículos marinos de tipo avanzado*. Esta conferencia, que, como se acaba de indicar, está patrocinada no solamente por la Asociación de Ingenieros Navales norteamericanos, sino también por el Instituto de Aeronáutica y Astronáutica, será continuación de la que se celebró en San Diego en 1974. En esta ocasión lo va a ser en Arlington (Virginia) y está previsto sea inaugurada por el subsecretario del Ministerio de Marina. Se han presentado 34 trabajos, que comprenden una amplia gama: entre aquellos que se refieren a las embarcaciones propiamente dichas (soportadas por perfiles, colchón de aire u otros métodos) hasta la evaluación y los sistemas de mantenimiento.

Por último merece citarse que, aunque ya no en este año, sino para mayo del próximo, se anuncia la celebración en San Francisco de la reunión de primavera de la SNAME y de un nuevo simposium STAR.

Puede recordarse que el primero de estos simposiums se celebró el año pasado en Washington y que el nombre tan evocador que lleva se refiere a las siglas de Ship Technology and Research.

SEGUNDO SIMPOSIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE INGENIERIA NAVAL

En la ciudad de Veracruz se ha celebrado el segundo simposio internacional sobre el tema a que se hace mención en el título. Continuación éste del que por primera vez se organizó en Madrid con motivo de celebrarse el segundo centenario de la creación de la Escuela de Ingenieros de la Armada, precursora de la actual Escuela de Ingenieros Navales, se ha desarrollado, en lo que a sus aspectos técnicos se refiere, de manera análoga a su primera versión: mediante la presentación de ponencias y discusión de las mismas. Han participado representantes de Escuelas de Argentina, Dinamarca, Ecuador, Estados Unidos, Egipto, Finlandia, Italia, Japón y Turquía, además de España, que estuvo representada por L. Mazarredo, al que, como organizador del primer simposio, se le concedió el honor de hablar en la sesión inaugural.

El simposio se ha celebrado en la Villa Rica de la Vera Crúz, con motivo de estar a punto de terminar sus estudios los primeros ingenieros navales formados en la República Mexicana. Es de resaltar en este aspecto el interés que ha puesto la Administración de aquel país en el desarrollo de su flota mercante y de los medios necesarios para ello, partiendo del supuesto de que dicha flota habrá de ser, al menos en gran parte, construida en astilleros mejicanos. Una de las acciones emprendidas en ese sentido ha sido la creación de la carrera de ingenieros navales en la Universidad Veracruzana, de cuya Facultad de ingenieros es decano don Marvin Gutiérrez Morales, a cuyo cargo, y secundado eficazmente por don Ranulfo Hernández Valdés y otros profesores de dicha Facultad, estuvo la organización de estas reuniones. La Conferencia puede considerarse que fue un éxito, tanto desde el punto de vista técnico como del social. Los temas tratados fueron muy variados: desde los puramente técnicos, como el comportamiento del buque en la mar y el proyecto de buques, hasta otros más relacionados con la vida profesional, como es la titulación de los ingenieros, pasando, por supuesto, por los problemas docentes, incluidas las prácticas en astilleros.

Entre las conclusiones de carácter más general puede citarse la conveniencia de un mayor intercambio entre las distintas Escuelas, así como entre estudiantes, particularmente en la fase de posgraduados, que

requiere personas y laboratorios especializados, que no en todas las materias pueden existir en una sola Escuela.

El próximo simposio se realizará, Dios mediante, dentro de tres años en Trieste (Italia).

TRAFICO MARITIMO

EL MERCADO DE FLETES

Decíamos el mes pasado que la situación del mercado de fletes en carga seca tenía, en comparación con la del año anterior, un aspecto claramente positivo que había que valorar debidamente: el verano de 1976 estaba transcurriendo con la clásica caída en el nivel de fletes, pero sin la práctica desaparición del mercado de la mayoría de las cargas, que puso a los armadores en situación desesperada en 1975.

Con el verano prácticamente vencido, esta impresión se confirma, a la vez que se observa que el descenso en los niveles de fletes no ha sido tan acusado como en el año anterior. Puestos a buscar signos positivos, éste puede ser otro, y no de escasa consideración. Los índices correspondientes a los tráficos más significativos, y de los que se tiene información fidedigna y al día, así lo indican. Véase, en efecto, la comparación entre los valores medios correspondientes al verano de 1975 y los alcanzados en julio y agosto de 1976:

	Jul. 75	*Ago. 75*	*Jul. 76*	*Ago. 76*	
Grano Golfo/Continente	4,34	4,32	6,28	5,35	$/ton. (fio)
Grano Golfo/Japón	8,67	8,64	10,73	10,52	$/ton. (fio)
Carbón Hampton Roads/Continente	—	—	—	3,85	$/ton. (f.d.)
Carbón Hampton Roads/Japón	6,13	6,22	7,75	7,85	$/ton. (f.d.)

Hay que tener presente, por otra parte, que a partir de mediados de agosto el mercado comenzó a mostrar síntomas de una cierta reactivación, por lo que es de esperar que en septiembre los índices vuelvan a recuperarse, aunque levemente.

En general, a la situación de atonía del mercado recogida en nuestros últimos comentarios ha seguido, como decimos, un clima de reanimación, particularmente en el sector del grano, aunque con alternativas: tras unos días en que los armadores conseguían cerrar sus operaciones con ventaja de algunos centavos respecto a contratos precedentes, el mercado volvía a presentar síntomas de agotamiento, aunque sin repercusiones en el nivel de fletes alcanzado, pasando la demanda de uno a otro origen, de modo que no puede decirse que ésta se haya mantenido fuerte en ningún tráfico; así, se han presentado situaciones de inactividad casi total durante una o dos semanas en algunos tráficos, para volver posteriormente a hacer aparición las órdenes con cierta fuerza. Ello es claro exponente de la debilidad general del mercado de transporte marítimo, pese a los signos positivos a que nos referíamos anteriormente.

En la primera quincena de septiembre, tras unas semanas de menor tono, parece que el mercado de "time-charter" ha vuelto a constituir un foco importante de demanda, particularmente para viajes redondos trasatlánticos en transporte de grano y para el comercio del Lejano Oriente.

En petroleros, situación estacionaria, sin nada especial que reseñar, aparte de la disminución de tonelaje amarrado que viene registrándose durante los últimos meses. Pero el tono sigue, lógicamente, muy débil.

Finalmente, creemos conveniente señalar que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha hecho públicas sus previsiones de importación de granos por parte de los países de Europa Oriental durante la temporada 1976/77 como consecuencia de la sequía que ha afectado a Europa, señalándose que la cifra puede estar en torno a los 13 millones de toneladas, lo que constituye un récord. Habrá que ver, en su día, si tal demanda tiene o no alguna influencia sustancial en el mercado de fletes.

PUBLICACIONES

LOS TRANSPORTES MARITIMOS EN 1975

La O. C. D. E. acaba de publicar el informe anual del Comité de Transportes Marítimos de dicha organización (1).

Algunos de los temas destacados que se tratan son los siguientes:

— La competencia creciente de los buques de línea regular de los países de Europa Oriental en el comercio de Estado.

— Los efectos de la reapertura del Canal de Suez.

— La evolución pasada y previsible de la flota mundial de portacontenedores y otros tipos de buques de transporte de cargas unitarias.

— Los temores que provoca el excesivo número de contratos de buques para el transporte de carga seca a granel.

(1) "Les transports maritimes en 1975". 171 páginas. Precio, 7,5 dólares.

— Perspectivas preocupantes para la flota mundial de petroleros en la próxima década.

— Nuevos acontecimientos en el campo de las políticas internacionales en material de transportes marítimos.

Este informe recoge los principales acontecimientos que se han producido en el campo de los transportes marítimos en 1975 y primeros meses de 1976 y los sitúa en el marco de las tendencias a largo plazo de los transportes marítimos y de los intercambios mundiales.

El capítulo I está dedicado al análisis de los nuevos hechos en materia de transportes marítimos internacionales. Destaca las dificultades a las que se han debido enfrentar las líneas de los países miembros en el transcurso de un año de disminución de los intercambios debido a la competencia de las líneas de los países en desarrollo, al poder creciente de las organizaciones de fletadores marítimos y a la fuerte competencia de las líneas de los países con comercio de Estado.

El capítulo II recoge la evolución reciente de la demanda de tonelaje, que se ha encontrado por primera vez desde la segunda guerra mundial con grandes dificultades. En 1975 los transportes marítimos han conocido todos los efectos de la crisis mundial, lo que se ha traducido en una disminución del 8 por 100 del tonelaje transportado y del 7 por 100 del tráfico expresado en toneladas/milla. La demanda de tonelaje para cargas secas ha disminuido en un 5 por 100, mientras que la demanda de tonelaje para el transporte de petróleo disminuyó en un 11 por 100. En una sección especial del capítulo se examinan los principales factores, distintos de los económicos, que han influido sobre la evolución de la estructura de la demanda de tonelaje en 1975, principalmente: la reapertura del Canal de Suez, el crecimiento de los intercambios con los países productores de petróleo y los problemas planteados por la obstrucción de los puertos. En las secciones dedicadas a las principales cargas secas transportadas a granel, al petróleo y a la carga general se analizan con detalle la evolución de los principales componentes de la demanda de tonelaje en 1974 y 1975, así como las modificaciones que se puedan esperar en 1976.

El capítulo III estudia la oferta de tonelaje, que ha aumentado durante 1975 a un ritmo más rápido que nunca y, paradójicamente, en un momento en que se registraba por primera vez una disminución de la demanda. Entre mediados de 1974 y mediados de 1975 la flota mercante mundial ha aumentado más de un 12 por 100, mientras que la flota petrolera ha aumentado un 18 por 100. La disminución de la demanda de petróleo ha provocado anulaciones masivas de contratos de petroleros y los desguaces de buques han alcanzado un nivel sin precedentes. Por otra parte, las consecuencias de los nuevos contratos de bulkcarriers de menor tonelaje suscita preocupaciones cada vez mayores. En las secciones especiales del capítulo se examina la evolución pasada y futura de la flota mundial especializada en el transporte de cargas unitarias, en particular los buques portacontenedores y portabarcazas, así como el crecimiento de la flota de la U. R. S. S. y de los países productores de petróleo, que no ha sido tan rápido como se preveía. El capítulo analiza la flota mundial por tipos de buques y por pabellón, los cambios habidos en la edad y tonelaje de los buques, la evolución de los buques amarrados, las pérdidas, los buques desguazados, los sistemas de propulsión, así como los problemas con los que se enfrenta la industria de la construcción naval después de haber conocido un desarrollo sin precedentes.

El capítulo IV describe cómo ha repercutido en 1975, sobre los mercados de fletes, el excedente de la oferta con relación a la demanda de tonelaje en el mercado de buques de carga y en el mercado de petroleros. Debido a la situación de sobrecapacidad bruta, las tasas de fletes practicadas en el mercado de petroleros, así como en el de bulkcarriers de gran tonelaje, han quedado a niveles netamente por debajo del umbral de rentabilidad y, con frecuencia, apenas se han cubierto los costes del combustible y los salarios. La situación en el mercado de buques de carga seca hubiera sido aún peor sin las compras de cereales efectuadas por la U. R. S. S. a los Estados Unidos, aunque no han resuelto apenas las dificultades de los armadores. En este capítulo se han examinado separadamente los mercados de fletamento por viaje y por tiempo para las cargas secas y el petróleo, y en unos gráficos se ilustran las evoluciones de las tasas de fletes o de los tonelajes fletados en los diversos mercados de fletes de 1974 a 1975 y comienzos de 1976.

Un capítulo especial del informe, titulado "El transporte de petróleo por vía marítima y su nuevo contexto", analiza el transporte de petróleo por vía marítima en 1980 y 1985 a la luz de los sucesos acaecidos desde octubre de 1973 en el mercado petrolero mundial. Estos sucesos se deben al hecho de que el petróleo, que hasta entonces había sido un producto abundante y poco costoso, se ha convertido rápidamente en una fuente de energía cara y, por consiguiente, escasa. Calculada en función de las estructuras actuales y futuras de las importaciones mundiales de petróleo y de sus factores determinantes, la demanda actual y futura del transporte de petróleo se compara con el tonelaje de petroleros disponibles y con la oferta futura de tonelaje. Se desprende de estos cálculos que, aun en el caso de hipótesis muy optimistas sobre el PIB y sobre el consumo de petróleo, unido a las reducciones importantes del tonelaje proyectado, no se alcanzaría el equilibrio antes de 1981, mientras que en el caso de hipótesis más pesimistas, el excedente persistiría aún bastante tiempo después del comienzo de la década de 1980. El estudio examina a continuación todas las medidas tomadas en el pasado por los armadores o por los Gobiernos, así como las que están actualmente en estudio para hacer frente a la nueva situación, a fin de restablecer el equilibrio del mercado actual de los petroleros, caracterizado por un excedente bruto; igualmente pone en evidencia los peligros que representan tanto la inercia como el hecho de estimular medidas irreversibles que, si las previsiones resultasen falsas, como ha ocurrido con frecuencia en el pasado, podrían relanzar un nuevo ciclo de alzas y bajas de las tasas de fletes.

BIBLIOGRAFIA.—Septiembre 1976

48. COMPORTAMIENTO DEL BUQUE EN LA MAR

751. **On the stability of ship motion in regular oblique waves.**
R. Haddara.
«International Shipbuilding Progress». Noviembre 1971.

752. **Estimation of wind forces on offshore drilling platforms.**
E. Equirre y R. Boyce.
«The Naval Architect». Abril 1974.

753. **Comparison of ship motion theories with experiments for a containers ship.**
C. Flodstra.
«International Shipbuilding Progress». Junio 1974.

754. **A note on the distribution of maxima of ship rolling.**
J. Dalzell.
«Journal of Ship Research», núm. 4, diciembre 1973.

755. **Effects d'une tole ecran sur les mouvements de liquide.**
M. Huther y M. Duvois.
«Navires, Ports et Chantiers». Octubre 1973.

756. **Destroyer seakeeping, U. S. and U. S. S. R.**
J. Kehoe.
«Naval Engineers Journal», núm. 6, diciembre 1973.

757. **Calcul des mouvements et des effort transversaux des navires à la mer.**
J. Planeix.
«Navires, Ports et Chantiers». Septiembre 1973.

758. **Service performance of a drilling unit.**
O. Bell.
«The Naval Architect». Octubre 1974.

759. **Wave forces on submerged cylinders.**
S. Gran.
«Det Norske Veritas», núm. 84, agosto 1973.

760. **Ocean catamaran seakeeping design based upon the experiences of USNS HAYES.**
B. Hadler.
«SNAME. Annual meeting». Noviembre 1974.

761. **Nomogram for determining the rolling amplitudes of sea-going ships** (en ruso).
A. Bakharyev.
«Sudostroyeniye». Mayo 1973.

762. **A numerical investigation of the Ogilvie - Tuck Formulas for Added-Mass and damping coefficients.**
M. Faltinsen.
«Journal of Ship Research». Junio 1974.

764. **Behaviour and performance of compact frigates in head seas.**
F. van Sluijs y T. Seng.
«International Shipbuilding Porgress». Febrero 1972.

765. **A time-domain solution to the motions of a steered ship in waves.**
L. Pérez.
«Journal of Ship Research». Marzo 1974.

766. **A modified approach for the application of Fokker-plank equation to the nonlinear ship motions in random waves.**
M. Haddara.
«International Shipbuilding Progress». Octubre 1974.

767. **Full scale measurements and predicted seakeeping performance of the containers-ship Atlantic Crown.**
N. Beukelman y M. Buitenhek.
«International Shipbuilding Progress». Noviembre 1974.

768. **Seakeeping 1953-1973.**
«SNAME. Technical and Research Symposium S-3». Junio 1974.

769. **Une charge dynamique du navire. Le slamming.**
M. Dubois.
«Navires, Ports et Chantiers». Noviembre 1974.

770. **Large tankers - wind coefficients and speed loss due to wind and sea.**
B. van Berlekon.
«The Naval Architect». Enero 1975.

771. **Los problemas de operación de los petroleros gigantes en la ruta marítima del Cabo.**
C. Little.
«Revista de Información E. N. Elcano». Noviembre 1975.

772. **Wave induced motions and loads on ships in oblique waves.**
R. Wahab y H. Wink.
«International Shipbuilding Progress». Mayo 1975.

773. **Results from ship dynamic experiments using the maximum likelihood identification technique.**
O. Flower y A. Towhidi.
«International Shipbuilding Progress». Octubre 1975.

774. **Ship's non deterministic design and the practicing naval architec.**
«Bulletin Technique du Bureau Veritas». Octubre 1975.

775. **A simulation study of barge motions during pipe laying in deep water.**
L. Galtum.
«Norwegian Maritime Research», núm. 3, agosto 1975.

776. **Improved ship handling in rough weather through hull surveillance.**
K. Lindemann.
«Norwegian Maritime Research», núm. 3, agosto 1975.

777. **On the effective wave slope in the rolling motion of a ship among waves.**
T. Misuno.
«Journal of the Society of Naval Architects of Japan». Vol. 137, junio 1975.

778. **Code for sea trials - 1973.**
«SNAME. Technical & Research Bulletin 3-8». 1974.

779. **Model tests on hydrodinamic pressures acting on the hull surface.**
M. Matsuyama.
«Journal of the Society of Naval Architects of Japan». Vol. 137, junio 1975.

780. **Fundamental study of wave impact loads on ship bow - Simulation of bow damage.**
T. Yuhara.
«Journal of the Society of Naval Architects of Japan». Vol. 137, junio 1975.

La electrónica a bordo es:

La selección de los equipos debe hacerse según:

Características del buque

Funciones a cumplir y tipo de explotación

Rutas y tráfico previstos

Grado de fiabilidad y eficacia

HRM electrónica

HISPANO RADIO MARITIMA, S.A.

ASESORA, PROYECTA, FABRICA, INSTALA y MANTIENE

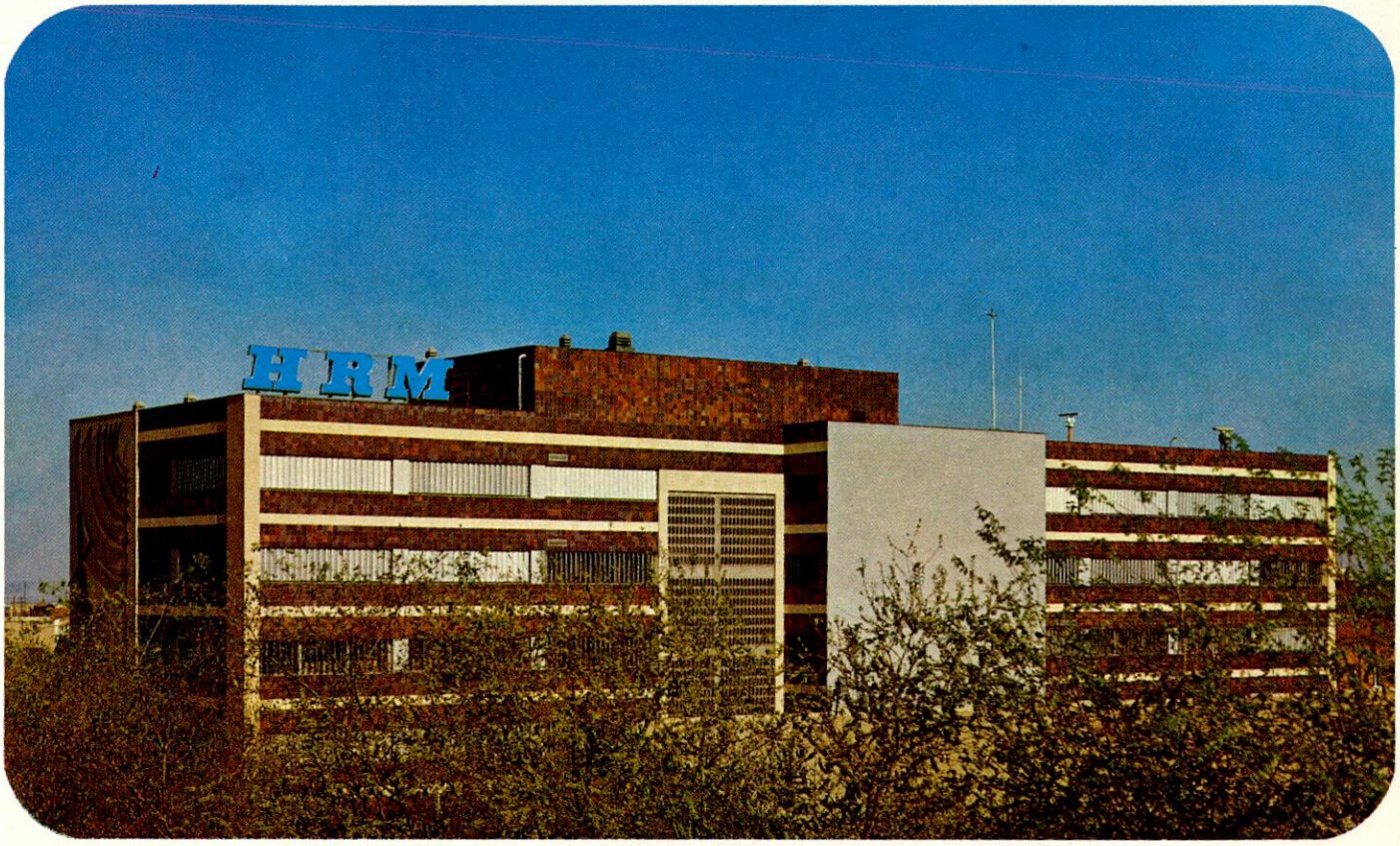
● COMUNICACIONES ● AYUDAS A NAVEGACION

● AUTOMATIZACION ● EQUIPOS Y SISTEMAS ESPECIALES

HISPANO RADIO MARITIMA, S.A. JORGE JUAN, 6 - Tel. 276 44 00 - Telex: 22 6 48 MADRID-1

ACTIVIDADES EN 1975

2.348 Nuevas instalaciones
2.211 Buques españoles bajo contrato de entretenimiento
7.058 Contratos de entretenimiento en vigor
28.076 Intervenciones en buques nacionales y extranjeros



HISPANO RADIO MARITIMA, S.A.

Oficina Central: Jorge Juan, 6 - Telf. 276.44.00 - Telex: 22648 - MADRID-1
Centro Técnico: Julián Camarillo, 6 - Telf. 754.37.00 - Telex: 42727 - MADRID-17
Plantas de Producción: MADRID (2) y BILBAO

Centros de Servicio

ALGECIRAS
Avda. Virgen del Carmen, 41
Telef. 66 14 97

ALICANTE
Explanada de España, 19
Teléf. 20 25 53

ALMERIA
Martínez Campos, 22
Teléf. 23 81 97

ARRECIFE
Canalejas, 9
Teléf. 81 13 20

AVILES
Ruiz de Alda, 3
Teléf. 56 21 17

BARBATE
Menéndez Pelayo, 13
Teléf. 43 08 38

BARCELONA
Paseo de Colón, 19
Teléfs. 317 87 78 - 317 88 16

BERMEO
Chivichaga, 4
Teléf. 688.06.60

BILBAO
Alda. Mazarredo, 63
Teléfs. 423 63 05 - 421 61 71
423 64 62

BURELA DE CABO
Carretera del Puerto, s/n.
Teléf. 205

CADIZ
Muelle Levante-Dársena
Muelle Pesquero
Teléfs. 23 33 44 - 23 39 39

CARTAGENA
Muralla del Mar, 17-18
Teléf. 50 38 74

CASTRO URDIALES
Militón Pérez Camino, 5
Teléf. 129

COLINDRES
H. Hernández, s/n.
Teléf. 286

FERROL
Arce, 8
Teléf. 35 65 26

GIJON
Marqués de San Esteban, 66
Teléf. 34 12 48

HUELVA
Béjar, 8
Teléf. 21 49 33

ISLA CRISTINA
Queipo de Llano, 38
Teléf. 33 07 47

LA CORUÑA
Primo de Rivera, 4
Teléf. 23 11 22 - 23 17 52

LAS PALMAS
Juan Rejón, 129
Puerto de la Luz
Teléfs. 26 83 70 - 26 31 84

MALAGA
Muelle de Heredia, 14
Teléf. 21 66 33

MARIN
Avda. de Orense, 160
Teléf. 88 02 14

ONDARROA
Avda. de la Antigua, 15
Teléf. 683 08 09

PALMA DE MALLORCA
Avda. de la Argentina, 115
Teléf. 28 11 68

PASAJES
Esnabide, 100
Teléfs. 39 06 20 - 39 97 08

PUERTO DE SANTA MARIA
M Micaela de Arámburu, 32
Teléf. 86 20 60

ROSAS
Pompeu Fabra, 7
Teléf. 25 63 55

SAN CARLOS DE LA RAPITA
San Joaquín, 10
Teléf. 70 97 09 (pedir 341)

SANTA EUGENIA DE RIVIERA
Rosalía de Castro, 53-3
Teléf. 87 13 09

SANTANDER
Hernán Cortés, 59-61
Teléfs. 27 43 45 - 27 44 29

SEVILLA
Avda. de la Raza
(Edificio Elcano)
Teléf. 61 55 49

TENERIFE
Marina, 18
Avda. Anaga, 23
Teléf. 28 43 53

VALENCIA
J. J. Domine, 10-1
Teléf. 323 08 60

VIGO
Orillamar, 27
Teléfs. 23 32 14 - 23 31 90

EL ARTE DE IMPRIMIR, S. A. - BILBAO - D. L. BI-1491-1976

Cabañas, 4, 1.° I. El Ferrol (La Coruña).
American Bureau of Shipping.

6.132. Promoción 1972.
Ramiro Descalzo, Jesús.
Fecha de n.: 10-2-49.
Ana María de la Calle Alonso.
Illetas, 6, 2.° 4. Algorta (Vizcaya).
Teléfono 460 00 97.
Industria Eléctrica F. Benito Delgado.

6.133. Promoción 1971.
Fúster Bonet, José.
Fecha de n.: 8-5-47.
Genoveva Morell Gregori.
Ciscar, 1. Oliva (Valencia).
Teléfono 285 08 03.
Silentcraft Española, S. A.

6.134. Promoción 1970.
Carrión Sastre, Antonio.
Fecha de n.: 29-8-47.
María del Rosario Gil Sáez.
Nuria, 64, 4.° B. Madrid-34.
Teléfono 734 95 89.
Canal de Experiencias Hidrodinámicas - El Pardo.

6.135. Promoción 1974.
Redondo Ramírez, José.
Fecha de n.: 4-4-46.
Don Ramón Menéndez Pidal, «Colegio Mayor - César Cortes». Madrid.
Teléfono 233 44 02.
Ingemar, S. A.

6.136. Promoción 1972.
Galván Pérez, Juan Carlos.
Fecha de n.: 27-9-45.
Residencia Fecsa La Ventonella.
Flix (Tarragona).
Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribargozana.

6.137. Promoción 1972.
Montenegro Larran, Celestino.
Fecha de n.: 10-6-48.
Belén Borras Sanjurjo.
Pilarillo Seco, 8, 11.° D. Las Palmas.
Teléfono 21 72 42.
Astican, S. A.

6.138. Promoción 1974.
Beaz Paleo, José Daniel.
Fecha de n.: 25-2-49.
Roxana Hidalgo Yotti.
Carretera de Bares, 43. El Barquero (La Coruña).
Empresa Nacional Bazán. El Ferrol.

6.139. Promoción 1973.
Ortega de los Reyes, Eduardo.
Fecha de n.: 15-8-49.
Marian Lester Pitts.
Don Pedro, 4, 2.° Madrid-5.
Teléfono 265 25 72.
Ins. de Estudios Superiores de la Empresa.

ACTUALIZACION DEL ANUARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

Modificaciones entre el 1-1-76 y el 1-9-76

CLASIFICACION ALFABETICA

1. **Modificaciones**

438. Acosta Navas, Antonio.
191. Aldecoa López de la Molina, Miguel de.
6.069. Alvarez - Acedo Alonso, Manrique Miguel.
6.033. **Alvarez Cánovas, Carlos Alberto.**
1.001. Alvarez García, Antonio José.
6.038. **Alvarez Viejo, José Luis.**
330. **Arce García, Pedro.**
6.041. Armada Vadillo, Luis Alejandro.
890. Arnaldos Martínez, Manuel.
225. **Azofra Negrón, Luis.**
690. **Azón Soto, Miguel.**
827. Baquero Calvo, Luis Javier.
6.114. Barrera Sanz, Luis Gonzalo.
948. Basilio Gómez, Francisco.
718. Bastero Eleizalde, José María.
520. Benito Ortega, Pedro de.
6.068. **Bermúdez de la Puente González del Valle, José.**
598. Blanco Martín, Agustín.
6.052. Blanco Pinto, Enrique.
915. Boeta García, Rafael F.
6.082. Borrachero Viou, Miguel Angel.
830. **Bouthelier Donate, Fernando.**
089. Bruna Dublang, Luis.
6.108. **Bustillo Navia-Osorio, José Ramón.**
461. Caparros Buendía, José Luis.
6.072. Carbajo Avendaño, Miguel.
670. **Carballo Alvarez, Enrique.**
979. Caso Gómez, Alfredo.
822. Cavero Janez, Manuel.
649. Cerrada Trullenque, Pedro.
676. Ceva González, José María.
6.037. **Cloquell Conesa, Francisco.**
561. Colomer Castellano, Alvaro.
712. **Conforto Galán, Ricardo.**
973. Cuadra González - Adalid, Antonio de la.
6.075. Cuervo Alvarez, Jesús María.
737. **Delgado Nuche, Luis.**
589. Díaz Barroso, Saturnino.
6.112. Díaz Mateos, Manuel Jesús.
415. Eraso y Arcarazo, Víctor de.
888. Espinosa de los Monteros Banegas, Hernando.
251. Espinosa de los Monteros Bermejillo, Ignacio.
534. Esteban García, José.
369. Estevan Planas, Rafael.
6.100. Fernández Muñoz, Rufino Carlos.
928. Fernández Pampillón, Jaime.
102. Ferrer Delgado, Simón.
991. Font Ordóñez, Manuel.
6.115. Freire González, José Carlos.
865. Galán Moreno, Andrés.
600. Galicia Hernán, Ricardo V.
994. García Arévalo, Carlos.
536. García Ascaso, Alfonso.
6.104. García de las Heras, Santa Cruz.
6.057. García López, Pablo Santiago.
204. García Martínez, Francisco.
943. Gil-Casares Armada, Santiago.
112. Gil Coca, Lorenzo.
6.088. Gimeno Cervera, José Manuel.
547. González Cuesta, Amable.
238. González de Anleo y Grande de Castilla, Federico.

6.111. González Larriba, Miguel.
217. González-Llanos Galvache, Ignacio.
727. González Varela, Francisco Javier.
852. Gordo Serrano, Jesús.
945. Gutiérrez Arroba, Manuel.
779. Gutiérrez Fraile, Rafael.
574. Gutiérrez y Ramírez de Arellano, José Luis.
423. Hernández Bayón, Juan.
626. Hernández Briz y de Lara, Antonio.
908. Hernández Riesco, Germán.
975. Hervás García, José.
348. Jiménez Luna, Luis.
859. Juan-García Aguado, José María de.
841. Lafuente López, José Juan.
875. Lago Piñeiro, José Manuel.
838. Latova Trigo, Juan José.
6.058. Laviña Orueta, Jaime.
585. Lomo Martín, Luis.
993. López Díaz-Delgado, José Ramón.
715. López López, Manuel Ignacio.
466. López Medina, José Luis.
997. López Vallecillos, Octavio.
680. Lorensu Jaesuria, Nandi.
121. Lorenzo Blanc, José María.
521. Loureiro Feal, Rafael.
230. Maceira Vidán, Ernesto.
6.090. Madrigal Gayubar, Isidoro.
522. Manrique de Lara Díaz, Casiano.
810. Manzanares Corto, Ernesto.
750. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz Enrique.
790. Manzano Martos, Luis Ignacio.
189. Maortua Pico, Alvaro.
692. Marchena López, Manuel.
576. Maroto Cervera, Manuel.
911. Martín Garzo, Luis Alfonso.
275. Martínez Barasaluce, Francisco.
795. Martínez Gilgado, Santiago.
333. Massa Saavedra, José Julián.
120. Méndez de Vigo y Rodríguez del Toro, Luis.
836. Méndez Monge, Vicente.
6.080. Méndez Pérez, José Luis.
839. Mezquita Santiyan, Juan Carlos.
694. Miguel de la Villa, Ricardo.
902. Millán Campos, José Manuel.
054. Miranda Maristany, Augusto.
498. Montes Martín, Agustín.
6.098. Moreno Robles, Luis.
474. Muñiz Entrialgo, Juan Ignacio.
530. Muñoz Anaya, José Ricardo.
480. Navarro Azcárate, José María.
6.021. Navas y González-Vizcaíno, Pablo.
454. Nestares García-Trevijano, José M.ª
963. No Alonso-Misol, Fco. Javier de.
754. Noval Pou, Salvador.
637. Oliver Pérez, Jaime.
688. Orsikowsky Cirujeda, Bernardo.
1.003. Paredes Vega, Julio.
097. Pardo Delgado, Alfredo.
651. Paz Balmaseda, Justino de.
268. Peraza Oramas, Luis.
833. Pérez-Núñez Castillo, José Antonio.
799. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.
674. Rasilla Buhigas, Julio.
731. Rodríguez Gómez, Eladio.
812. Romero Barajas, Juan José.
6.110. Romero Bernabéu, José Antonio.
970. Ron Castrillón, Ceferino Juan.
813. Ruiz-Morote Trueba, Francisco.
6.011. Sánchez Ballesteros, Francisco.
938. Sánchez Esteban, José.
595. Sánchez González, Joaquín.
6.105. Sánchez Hernández, Eduardo.
588. Sánchez Jiménez, Emilio.
825. Sánchez Sastre, Miguel Angel.
505. Santiago Prieto, Antonio.
780. Santos Rodríguez, Luis.
447. Sebastián Carazo, José Antonio de.
835. Seguí Dolz del Castellar, Jacinto.
478. Segui Pons, Juan.
655. Serrano de Entrambasaguas, Guillermo.
516. Sierra Cano, Honorio.
951. Tophan Reguera, Ricardo J.
980. Trenas Fernández, Julio.

M.ª Lydia Suárez Fernández.
La Pereda, 18 A, 4.° D. Santander.
Teléfono 22 61 21.
Ast. del Atlántico, S. A.

1.041. Promoción 1971.
Alonso Pérez de Agreda, Fernando.
Fecha de n.: 12-10-48.
Beatriz de los Ríos.
Aiboa, 29, 1.° izqda. Neguri-Guecho (Vizcaya).
Teléfono 469 68 34.
Sener.

6.118. Promoción 1974.
Rojo Velasco, Ignacio.
Fecha de n.: 13-12-45.
Telleche, 3, 4.° Algorta (Vizcaya).
Ast. Españoles, S. A. Sestao.

6.119. Promoción 1975.
Prego Dorca, Ramón.
Fecha de n.: 25-9-50.
Marqués de la Hermida, 46, 3.° B. Santander.
Teléfono 22 68 52.

6.120. Número anulado, pasa a 1.032.

6.121. Promoción 1972.
Armas López, Antonio Jaime.
Fecha de n.: 8-3-43.
Luisa Fernanda Romero Ortega.
Jiménez de la Espada, 30, 7.° I. Cartagena (Murcia).
Teléfono 52 14 77.
Empresa Nacional B a z á n. Cartagena.

6.122. Promoción 1974.
Merino Rivera, Juan.
Fecha de n.: 5-8-49.
Fátima de Palacios Fassi.
Inagni, S. A. Mugardo (La Coruña).

6.123. Promoción 1974.
Díaz-Maroto Maqueda, Valeriano.
Fecha de n.: 20-12-51.
Avda. del Dr. Federico Rubio y Gali, 108, 3.° A. Madrid-20.

6.124. Número anulado, pasa a 1.031.

6.125. Promoción 1971.
Marticorena Amiano, Martín José.
Fecha de n.: 11-11-44.
Marina Rodelgo Pérez.
Hispanidad, 17, 1.° Algorta (Vizcaya).
Teléfono 460 02 40.
Ast. Españoles, S. A. Las Arenas.

6.126. Promoción 1975.
Lapeira Bernal, Juan Bautista.
Fecha de n.: 7-6-49.
Plz. de San Felipe, 3, 3.°, 2.ª Vich (Barcelona).

6.127. Promoción 1975.
Morales Moreno, Francisco Javier.
Fecha de n.: 15-8-47.
Soledad Cano Muñoz.
Paseo Marítimo - Edif. Ma. Francesca, 1.° C. Fuengirola (Málaga).

6.128. Promoción 1974.
Rodríguez Cano, Rogelio.
Fecha de n.: 7-10-50.
Martín de los Heros, 82. Madrid-8.
Teléfono 243 33 25.
Gabinete de Estudios Superiores de Ingeniería - GESI.

6.129. Promoción 1968.
Ascanio y Cullen, Alonso de.
Fecha de n.: 19-6-41.
Rosa Soriano Cruz.
Avda. de las Acacias, 18, 5.° dcha. Cádiz.
Teléfono 27 01 32.
Stork-Werkspoor Diesel, B. V.

6.130. Promoción 1972.
Llanes Basilio, Antonio.
Fecha de n.: 8-10-47.
Rosario de la Vega Vázquez.
Avda. de la Raza - Edif. Elcano, puerta D, 6.° izqda. Sevilla-12.
Teléfono 61 21 58.
Ast. Españoles, S. A.

6.131. Promoción 1974.
Sena Hernandorena, Angel de.
Fecha de n.: 18-5-49.

Teléfono 21 35 72.
Hijos de J. Barreras.

1.026. Promoción 1969.
Sanz Colmenarejo, Cecilio.
Fecha de n.: 4-3-46.
Concepción Prieto Sánchez.
Primado Reig, 70, 6.° Valencia.
Teléfono 360 81 78.
Unión Naval de Levante, S. A. Valencia.

1.027. Promoción 1975.
Salvadores Pumariño, José Manuel.
Fecha de n.: 14-2-41.
Cristina Janssen Herrero.
San Basilio, puerta A. Cartagena.
Teléfono 52 28 83.
Inspección de Const. y Obras.

1.028. Promoción 1971.
Pérez Herrero, José.
Fecha de n.: 22-2-48.
María Dolores González Sánchez.
Goya, 17, 8.° A. Cádiz.
Empresa Nacional Bazán. San Fernando (Cádiz).

1.029. Promoción 1970.
González Larriba, Miguel.
Fecha de n.: 4-6-48.
Chalet Sol Car. Mariños (Fene-La Coruña).
Ast. y Talleres del Noroeste, S. A.

1.030. Promoción 1972.
Valera Rodríguez, Jesús Bernardo.
Fecha de n.: 4-8-49.
Paloma Pérez García.
Venezuela, 72, 2.° dcha. El Ferrol.
Ast. y Talleres del Noroeste, S. A.

1.031. Promoción 1975.
Niharra Hernández, Víctor.
Fecha de n.: 31-10-52.
Ayala, 97, 1.° Madrid-6.
Teléfono 401 38 93.

1.032. Promoción 1975.
Membrado Martínez, Joaquín.
Fecha de n.: 20-9-50.
Amparo Illueca Gil.
Albacete, 31, 6.°, pta. 11. Valencia-7.
Teléfono 325 67 20.
Cubiertas y Tejados.

1.033. Promoción 1973.
García López, Pablo Santiago.
Fecha de n.: 29-6-51.
Avda. del Generalísimo, 80, 3.° izquierda. El Ferrol.
Ast. y Talleres del Noroeste, S. A.

1.034. Promoción 1973.
Fajardo Utrilla, Juan María.
Fecha de n.: 18-8-48.
María Jesús Trigueros Pérez.
Rafael Salgado, 34, 5.° D. Sevilla-13.
Ast. Españoles, S. A. Sevilla.

1.035. Promoción 1972.
Baquero Mayor, Antonio.
Fecha de n.: 15-4-49.
Tembleque, 56, 11.° C. Madrid-24.
Teléfono 711 25 34.
Asoc. de Inv. de la Const. Naval. Madrid.

1.036. Promoción 1970.
Gómez Yáñez, Aurelio.
Fecha de n.: 23-6-44.
Cayetano del Toro, 24, 2.° Cádiz.
Teléfono 23 17 52.
Empresa Nacional Bazán. San Fernando.

1.037. Promoción 1972.
Laviña Orueta, Jaime.
Fecha de n.: 17-6-48.
Carmen Pérez Fernández.
Aristóteles, 8, 4.° B. Madrid-27.
Ast. Españoles, S. A. Madrid.

1.038. Promoción 1975.
Palomo López, Olavo.
Fecha de n.: 16-2-50.
Santa Cruz de Mudela, 5, 4.° Madrid-26.

1.039. Promoción 1974.
Viniegra López, Salvador.
Fecha de n.: 1-1-39.
Nieves Garre Murúa.
Paseo Marítimo, 15, 2.° Cádiz.
Ast. Españoles, S. A. Puerto Real.

1.040. Promoción 1973.
Armengod Polo, Paulo.
Fecha de n.: 26-6-47.

463. Trujillano Puya, Juan.
6.076. Valera Rodríguez, Jesús Bernardo.
494. Valero de Lerma, José María.
6.095. Varela Reino, Mauro Antonio.
6.107. Vega de Seoane Azpilicueta, Jaime.
501. Vicente Vázquez, Ramón de.
986. Vico Rubio, Juan.
560. Vila Miranda, Pedro.
6.053. Viniegra López, Salvador.
765. Zapatero Leyte, Carlos.
284. Zapata Molina, Francisco.
878. Zárate Sáinz, José Luis.

2. **Adiciones**

1.023. Alamo Rejas, Francisco Javier.
1.041. Alonso Pérez de Agreda, Fernando.
6.121. Armas López, Antonio Jaime.
1.040. Armengod Polo, Paulo.
6.129. Ascancio y Cullen, Alonso de
1.035. Baquero Mayor, Antonio.
6.138. Beaz Paleo, José Daniel.
1.022. Bermúdez de la Puente y González del Valle, José.
1.021. Bustillo Navia-Osorio, José Ramón.
1.024. Calatayud Pérez, Francisco Javier.
6.134. Carrión Sastre, Antonio.
1.015. Cepillo Fernández, Antonio.
1.020. Cloquell Conesa, Francisco.
6.123. Díaz-Maroto Maqueda, Valeriano.
1.016. Díaz Mateos, Manuel Jesús.
1.034. Fajardo Utrilla, Juan María.
1.018. Fernández Ruiz, Carlos.
6.133. Fúster Bonet, José.
6.136. Galván Pérez, Juan Carlos.
1.013. García Gómez, Amadeo.
1.017. García Heras, Santa Cruz.
1.033. García López, Pablo Santiago.
1.036. Gómez Yáñez, Aurelio.
1.029. González Larriba, Miguel.
1.011. Jiménez González, Miguel Enrique.
6.126. Lapeira Bernal, Juan Bautista.
1.037. Laviña Orueta, Jaime.
1.012. Lobillo Casas, Jesús María.
6.130. Llanes Basilio, Antonio.
6.125. Marticorena Amiano, Martín José.
1.032. Membrado Martínez, Joaquín.
1.025. Méndez Pérez, José Luis.
6.122. Merino Rivera, Juan.
6.137. Montenegro Larran, Celestino.
6.127. Morales Moreno, Fernando Javier.
1.031. Niharra Hernández, Víctor.
1.014. Núñez Basáñez, José Fernando.
6.139. Ortega de los Reyes, Eduardo.
1.038. Palomo López, Olavo.
1.028. Pérez Herrero, José.
6.119. Prego Dorca, Ramón.
6.132. Ramiro Descalzo, Jesús.
6.135. Redondo Ramírez, José.
6.128. Rodríguez Cano, Rogelio.
6.118. Rojo Velasco, Ignacio.
1.027. Salvadores Pumariño, José Manuel.
1.019. Sánchez Ballesteros, Francisco.
1.026. Sanz Colmenarejo, Cecilio.
6.131. Sena Hernandorena, Angel de.
1.030. Valera Rodríguez, Jesús Bernardo.
1.010. Varela Reino, Mauro Antonio.
1.039. Viniegra López, Salvador.

CLASIFICACION NUMERICA

1. **Modificaciones**

054. Miranda Maristany, Augusto.
Fallecido 19-6-76.
Ana Teresa, 5. Aravaca (Madrid).

089. Bruna Dublang, Luis.
Jazmín, 64, 3.° Madrid-33.
Teléfono 202 43 63.

097. Pardo Delgado, Alfredo.
Sainz de Baranda, 45, 1.° A. Madrid-9.

102. Ferrer Delgado, Simón.
Fallecido 4-1-76.

112. Gil Coca, Lorenzo.
Portugalete, 11. Pozuelo de Alarcón (Madrid).

120. Méndez de Vigo y Rodríguez del Toro, Luis.

Fernando el Santo, 21. Madrid.
Teléfono 419 35 22.

121. Lorenzo Blanc, José María.
Diego de León, 33. Madrid-6.
Teléfono 262 41 81.

189. Maortua Pico, Alvaro.
Empresa, suprimida.

191. Aldecoa López de la Molina, Miguel de.

204. García Martínez, Francisco.
Teléfono 469 73 92.

217. González - Llanos y Galvache, Ignacio.
Gran Vía, 149. Vigo (Pontevedra).

225. Azofra Negrón, Luis.
Doctor.

230. Maceira Vidán, Ernesto.
Transportes Ferroviarios Especiales, S. A. (Transfesa).

238. González de Anleo y Grande de Castilla, Federico.
Empresa, suprimida.

251. Espinosa de los Monteros Bermejillo, Ignacio.
Acacias, 42. Urb. Monteclaro. Pozuelo (Madrid-23).
Teléfono 715 17 44.

268. Peraza Oramas, Luis.
Teléfono 445 91 17.

275. Martínez Barasaluce, Francisco.
Teléfono 61 59 95.

284. Zapata Molina, Francisco.
Teléfono 233 43 47.

330. Arce García, Pedro.
Teléfono 31 21 07.

333. Massa Saavedra, José Julián.
Doctor.
Campo de Volantín, 28, 4.º drcha.
Bilbao-7.

348. Jiménez Luna, Luis.
Marvalfer, S. A.

369. Estevan Planas, Rafael.
María del Carmen Pastor Aracil.
Apolonio Morales, 1. Madrid-16.
Teléfono 458 68 21.

415. Eraso y Arcarazo, Víctor de.
Fides, S. A.
E. T. S. de Ingenieros Navales.

423. Hernández Bayón, Juan.
Teléfono 61 42 55.

438. Acosta Navas, Antonio.
Blanca Irazusta Parra.
Avda. Moliní - Edif. Elcano, puerta A, 3.º Sevilla.

447. Sebastián Carazo, José Antonio de.
Teléfono 616 08 03.

454. Nestares García-Trevijano, José M.ª
Teléfono 24 13 23.

461. Caparros Buendía, José Luis.
Avda. del Generalísimo, s/n. Barbate de Franco (Cádiz).

463. Trujillano Puya, Juan.
Teléfono 27 62 86.

466. López Medina, José Luis.
Pez Volador, 24. Madrid-20.

474. Muñiz Entrialgo, Juan Ignacio.
Pan de Azúcar, 11. Mirasierra (Madrid-34).
Teléfono 734 65 10.

478. Segui Pons, Juan.
Teléfono 469 82 28.

480. Navarro Azcárate, José María.
Teléfono 27 07 18.

494. Valero de Lerma, José María.
Gavilanes, 1, bloque II, portal, 2, 3.º
Madrid-35.

498. Montes Martín, Agustín.
Ast. Españoles, S. A. Puerto Real (Cádiz).

501. Vicente Vázquez, Ramón de.
Avda. del Mar, s/n. Edif. San Bernardo, bloque A, 6.º izqda. Caranza, El Ferrol (La Coruña).
Teléfono, suprimido.

505. Santiago Prieto, Antonio.
Colmenares, 5. 4.º Madrid-4.
Teléfono 231 22 48.
Empresa Nacional Bazán. Madrid.

516. Sierra Cano, Honorio.
Teléfono 446 23 82.

520. Benito Ortega, Pedro de.
Naval Attaché Office, Embassy of Spain - 3801 Av. N. W., Suite 100.
Washington D. C. 20008 - U. S. A.

521. Loureiro Feal, Rafael.
Teléfono 31 27 05.

522. Manrique de Lara Díaz, Casiano.
Juan Rejón, 36. Las Palmas.
Ast. Canarios, S. A.

Virgen de Iciar, 21, 2.º A. Madrid-23.
Teléfono 207 61 31.
Canal de Experiencias Hidrodinámicas.

1.014. Promoción 1972.
Núñez Basáñez, José Fernando.
Fecha de n.: 5-6-46.
María del Carmen Ruiz Aldereguía.
Fermín Caballero, 37, 9.º C. Madrid-34.
Canal de Experiencias Hidrodinámicas.

1.015. Promoción 1975.
Cepillo Fernández, Antonio.
Fecha de n.: 30-9-40.
María Esther Méndez García.
Colón, 56, 3.º C. San Fernando (Cádiz).
Teléfono 89 03 28.
Marina de Guerra - Arsenal La Carraca.

1.016. Promoción 1975.
Díaz Mateos, Manuel Jesús.
Fecha de n.: 24-3-41.
María del Consuelo Grande-Caballero López.
Gral. García de la Herrán, 45, 4.º A.
San Fernando (Cádiz).
Teléfono 89 18 71.
I. C. O.

1.017. Promoción 1973.
García de las Heras, Santa Cruz.
Fecha de n.: 11-8-43.
Ana Oyarzun Goiburu.
Fernando el Católico, 55. Madrid-15
Teléfono 449 16 01.
Contenemar, S. A.

1.018. Promoción 1972.
Fernández Ruiz, Carlos.
Fecha de n.: 23-10-48.
Begoña García Arberas.
Danok-Bat, 10, 7.º B. Portugalete (Vizcaya).
Ibero, S. A.

1.019. Promoción 1971.
Sánchez Ballesteros, Francisco.
Fecha de n.: 9-1-44.
María Adela Mancha Paulino.
Gaztambide, 63, 5.º B. Madrid-15.
Tuncova International, S. A.

1.020. Promoción 1973.
Cloquell Conesa, Francisco.
Fecha de n.: 22-9-40.
Françoise Biberson Mezard.
Río Lerez, 6, 2.º El Ferrol (La Coruña).
Teléfono 31 12 50.
Empresa Nacional Bazán El Ferrol.

1.021. Promoción 1966.
Bustillo Navia-Osorio, José Ramón.
Fecha de n.: 11-3-36.
María Jesús Moreno García.
Trafalgar, 3, 1.º izqda. Cartagena (Murcia).
Teléfono 51 29 24.
Empresa Nacional Bazán Cartagena.

1.022. Promoción 1973.
Bermúdez de la Puente y González del Valle, José.
Fecha de n.: 16-4-49.
Gta. Ingeniero De la Cierva, 1, 4.º B.
Cádiz.
Teléfono 23 29 58.
Fábrica de San Carlos.

1.023. Promoción 1973.
Alamo Rejas, Francisco Javier.
Fecha de n.: 9-6-49.
Dolores Junquera de la Coba.
Travesía de Salsidus, 12. Algorta (Vizcaya).
Ast. Españoles, S. A., fact. Sestao.

1.024. Promoción 1971.
Calatayud Pérez, Francisco Javier.
Fecha de n.: 10-12-42.
Carmina Apellaniz Gil.
Jaime Roig, 25, 2.º B. Valencia.
Teléfono 360 86 44.
Unión Naval de Levante, S. A. Valencia.

1.025. Promoción 1973.
Méndez Pérez, José Luis.
Fecha de n.: 29-12-46.
García Barbón, 121, 1.º Vigo (Pontevedra).

6.057. Número anulado, pasa a 1.033.

6.058. Número anulado, pasa a 1.037.

6.068. Número anulado, pasa a 1.022

6.069. Alvarez-Acevedo Alonso, Manrique Miguel.
Avda. del Mar - Edif. San Bernardo, portal A, 2.° D, Polígono de Caranza. El Ferrol.

6.071. Número anulado, pasa a 1.040.

6.072. Carbajo Avendaño, Miguel.
Chalet Sol-Car. Mariños (Fene). La Coruña.

6.075. Cuervo Alvarez, Jesús María.
Conjunto Somosierra, bloque II, bajo A. Ciudad Puerta Sierra. Las Rozas (Madrid).

6.076. Número anulado, pasa a 1.030.

6.080. Número anulado, pasa a 1.025.

6.082. Borrachero Viou, Miguel Angel.
María del Pino Alonso de Armas.
Pintor Clemente de Torres, 3, 6.° A. Cádiz.

6.088. Gimeno Cervera, José Manuel.
Goya, 13, 5.° A. Cádiz.
Teléfono, suprimido.
Empresa Nacional Bazán. San Fernando.

6.090. Madrigal Gayubar, Isidoro.
Urb. Los Arboles, chalet 6. Mora del Ebro (Tarragona).
Empresa Nacional Hidroeléctrica.

6.095. Número anulado, pasa a 1.010.

6.098. Moreno Robles, Luis.
Condesa Villafuente Bermeja, 5, piso 7.° B. Cádiz.

6.100. Fernández Muñoz, Rufino Carlos.
Cabañas, 4, 1.° izqda. El Ferrol.
Teléfono suprimido.

6.103. Paredes Vega, Julio.
Cabañas, 4, 1.° El Ferrol.
Teléfono suprimido.

6.104. Número anulado, pasa a 1.017

6.105. Sánchez Hernández, Eduardo.
Avda. José León de Carranza, 16, piso 11.° - Delfín 9. Cádiz.

6.107. Vega de Seoane Azpilicueta, Jaime.
Urb. Eurogar, bloque 24, jardín izquierda. Las Rozas (Madrid).
Teléfono, suprimido.

6.108. Número anulado, pasa a 1.021

6.110. Romero Bernabéu, José Antonio.
Avda. Juan XXIII, portal 1, Edificio Campo España, fase 3.ª, 11, piso 15.°, 4. Las Palmas.

6.111. Número anulado, pasa a 1.029.

6.112. Número anulado, pasa a 1.016.

6.114. Barrera Sanz, Luis Gonzalo.
Travesera de Gracia, 338-340, 4.°, 2.ª
Barcelona-12.
Teléfono, suprimido.

6.115. Freire González, José Carlos.
Teléfono 448 22 02.
Guascor, S. A.
Interdiesel, S. A.

2. **Adiciones**

1.010. Promoción 1973.
Varela Reino, Mauro Antonio.
Fecha de n.: 17-7-50.
María Esther Armas Iriondo.
Manuel Wasell de Guimbarda, 1, 3.° D. Cartagena (Murcia).
Empresa Nacional Bazán. Cartagena.

1.011. Promoción 1974.
Jiménez González, Miguel Enrique.
Fecha de n.: 15-7-48.
Rufino Blanco, 10, 4.° A. Madrid-28.
Teléfono 246 15 70.

1.012. Promoción 1972.
Lobillo Casas, Jesús M.ª
Fecha de n.: 25-10-47.
María Mercedes Mateos Pardo.
Gral. García Escamez, 1, 4.° A. Cádiz.
Teléfono 27 43 66.
Ast. Españoles, S. A.

1.013. Promoción 1972.
García Gómez, Amadeo.
Fecha de n.: 4-4-47.
María Concepción Cuadrado.

530. Muñoz Anaya, José Ricardo.
Condado de Treviño, 13, 5.° B. Madrid-33.
Teléfono 202 66 83.

534. Esteban García, José.
Avda. de la Conferencia, 11. Algeciras (Cádiz).
Teléfono, suprimido.

536. García Ascaso, Alfonso.
Avda. del Mar - Edif. San Bernardo, portal C, 5.° dcha. El Ferrol.
Teléfono 31 27 41.

547. González Cuesta, Amable.
Juan de Urbieta, 61, 9.° Madrid-7.
Banco Popular Español. Madrid.

560. Vila Miranda, Pedro.
Teléfono 226 35 59.

561. Colomer Castellano, Alvaro.
Paseo Manuel Girona, 59, 2.°, 3.ª
Barcelona-17.

574. Gutiérrez y Ramírez de Arellano, José Luis.
Promoción 1965.

576. Maroto Cervera, Manuel.
Crinavis, S. A. Madrid.

585. Lomo Martín, Luis.
Teléfono 455 90 60.
Cartera de Valores del Mar, S. A. Madrid.

588. Sánchez Jiménez, Emilio.
Sánchez Barcáiztegui, 8, 3.° El Ferrol (La Coruña).

589. Díaz Barroso, Saturnino.
Sanchidrián. Chalet 25. Los Gamos.
Pozuelo de Alarcón (Madrid).
Teléfono, suprimido.
Getsco. General Electric Technical Services Company, Inc.

595. Sánchez González, Joaquín.
Ana de Viya, 38, 3.° izqda. Cádiz.
Teléfono, suprimido.

598. Blanco Martín, Agustín.
Sánchez Barcaiztegui, 8, 2.° El Ferrol.

600. Galicia Hernán, Ricardo Valentín.
Uría, 17, 9.° Gijón.
Teléfono 34 62 17.

626. Hernández-Briz y de Lara, Antonio.
Insibroker.
Insimar, S. L.

637. Oliver Pérez, Jaime.
Yates Revilo, S. A. Algorta (Vizcaya).

638. Latova Trigo, Juan José.
Avda. de los Castros, 36, 3.° A. Santander.

649. Cerrada Trullenque, Pedro.
Inmaculada Serra Estellés.

651. Paz Balmaseda, Justino de.
María del Carmen Nieves Losada.

655. Serrano de Entrambasaguas, Guillermo.
Teléfono 216 79 43.

670. Carballo Alvarez, Enrique.
Castillo Olite, 36, 5.° C. Cartagena (Murcia).

674. Rasilla Buhigas, Julio.
Pesquerías Españolas del Bacalao, Sociedad Anónima.

676. Ceva González, José María.
Modesto Marcos, 18. Navalmoral de la Mata (Cáceres).
Teléfono 53 09 76.
Eptisa - Ghesa - Trsa - Empresarios Agrupados. Almazar (Cáceres).

680. Lorensu Jaesuria, Nandi.
Caleruega, 17, 3.° B. Madrid-33.
Teléfono 202 68 25.

688. Orsikowsky Cirujeda, Bernardo.
Avda. Francisco Franco, 8 bis, 5.° C.
Algeciras (Cádiz).
Teléfono, suprimido.

690. Azón Soto, Miguel.
Sener. Vizcaya.

692. Marchena López, Manuel.
Rábida, 27, 2.° Huelva.
Teléfono 21 36 33.

694. Miguel de la Villa, Ricardo.
Avda. de Madariaga, 7, 4.° ex. A.
Buzón 20. Bilbao-14.
Teléfono 447 21 79.

712. Conforto Galán, Ricardo.
Ardila Grupo 3-1. San Fernando (Cádiz).
Teléfono 88 36 66.

715. López López, Manuel Ignacio.
Chalet 54. Sotoverde. Calle 0. El Soto de la Moraleja, Alcobendas (Madrid).
Westinghouse Nuclear Española.

718. Bastero Eleizalde, José María.
Plaza de Carlos VII, 1, 4.º A. Bilbao-9.

726. González Varela, Javier.
Empresa, suprimida.

731. Rodríguez Gómez, Eladio.
Modesto Lafuente, 45, 6.º C. Madrid-3.
Teléfono, suprimido.

737. Delgado Nuche, Luis.
Jazmín, 16, 3.º Madrid-16.

750. Manzanilla Martín-Pérez, Cruz-Enrique.
Urb. «Els Arbres», chalet 5, Mora de Ebro (Tarragona).
Teléfono, suprimido.

754. Noval Pou, Salvador.
Cartagena, 9. Madrid-28.
Inspección General de Buques. Madrid.

765. Zapatero Leyte, Carlos.
Avda. del Mar - Edif. San Bernardo, portal C, 5.º I. El Ferrol.

779. Gutiérrez Fraile, Rafael.
Teléfono 455 89 72.

780. Santos Rodríguez, Luis.
Orma Ingeniería, S. L. Algorta.

790. Manzano Martos, Luis Ignacio.
Avda. de la Marina. Edif. Bahía Blanca, 3, 4.º D. Cádiz.

795. Martínez Gilgado, Santiago.
Urb. «Els Arbres», chalet 13, Mora de Ebro (Tarragona).
Teléfono, suprimido.
Fecsa.

799. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.
Edif. Caromay, apartamento 10-A, Av. Luis Roche-Plz. Altamira. Caracas 106 (Venezuela).
Teléfono 284 28 85.

810. Manzanares Corto, Ernesto.
Intecsa.

812. Romero Barajas, Juan José.
Fallecido 6-3-76.

813. Ruiz-Morote Trueba, Francisco.
Teléfono 262 06 66.

822. Cavero Janez, Manuel.
Avda. del Dr. García Tapia, 127, piso 12.º A. Madrid.
Teléfono suprimido.

825. Sánchez Sastre, Miguel Angel.
Emilio Tuya, 53, 7.º D. Gijón.

827. Baqué Calvo, Luis Javier.
Torrelaguna, 63, 9.º A. Madrid-27.
Teléfono, suprimido.
Hispano Radio Marítima, S. A.

830. Bouthelier Doñate, Fernando.
13 Marie Ave. Cambridge.
Mass 02139 U. S. A.
Teléfono, suprimido.
Massachusetts Institute of Technology. U. S. A.

833. Pérez-Núñez Castillo, José Antonio.

835. Segui Dolz del Castellar, Jacinto.
María Luz Méndez Flores.
Teléfono 51 29 94.

836. Méndez Monge, Vicente.
Avda. del Generalísimo, 41-43-45, bajo izqda. El Ferrol (La Coruña).

839. Mezquita Santiyan, Juan Carlos.
Real, 55. La Coruña.
Teléfono suprimido.

841. Lafuente López, José Juan.
Urb. «El Molino de la Navata», bloque 4, 2.º C. Galapagar (Madrid).
Teléfono suprimido.
Empresa Nacional de Electricidad, Sociedad Anónima.

852. Gordo Serrano, Jesús.
Suprimir dirección.
Lloyd's Register of Shipping. Madrid.

859. Juan-García Aguado, José M.ª de.
Avda. del Generalísimo, 80, 2.º D. El Ferrol.
Teléfono suprimido.

865. Galán Moreno, Andrés.
Avda. de América, 56, 5.º drcha. Madrid-2.
Empresa suprimida.

875. Lago Piñeiro, José Manuel.
Artaza, 61. Lejona (Vizcaya).
Teléfono 463 30 00.
Ast. del Cadagua.

878. Zárate Sáinz, José Luis.
Ibarra San Juan, 5, 1.º izqda. Guernica (Vizcaya).

883. Caballero Cortés, José Luis.
Emilio Tuya, 42, 9.º B. Gijón.

888. Espinosa de los Monteros Banegas, Hernando.
Avda. del Triunfo, 56. Las Arenas (Vizcaya).

890. Arnaldos Martínez, Manuel.
Marqués de Zafra, 1. Madrid-28.
Teléfono suprimido.

902. Millán Campos, José Manuel.
Maribel de la Corte Sorroche.
Cayetano del Toro, 34, 5.º C. Cádiz.
Crinavis. Cádiz.

908. Hernández Riesco, Germán.
Teléfono 619 44 51.

911. Martín Garzo, Luis Alfonso.
Orense, 32, 7.º E. Madrid-20.
Teléfono 455 94 48.

915. Boeta García, Rafael F.
José García Agullón, 4, 6.º B. Cádiz.

928. Fernández Pampillón, Jaime.
Fermín Caballero, 35, 3.º A. Madrid-34.

938. Sánchez Esteban, José.
Argumosa, 2, 1.º izqda. Torrelavega (Santander).
Teléfono, suprimido.
Germanischer Lloyd. Japan.

943. Gil-Casares Armada, Santiago.
Guisando, 34. Madrid-35.
Teléfono 2165593.

945. Gutiérrez Arroba, Manuel.
Avda. de los Infantes, 34-A, 4.º D. Santander.
Teléfono, suprimido.
Lloyd's Register of Shipping. Santander.

948. Basilio Gómez, Francisco.
Teléfono 45 54 91.

951. Topham Reguera, Ricardo J.
Pío XII, 1, 4.º San Sebastián.

963. No Alonso - Misol, Francisco Javier de.
Almagro, 11, 2.º 10. Madrid-4.
Cía. Trasmediterránea.

970. Ron Castrillón, Ceferino Juan.
María Isabel Díaz Corveiras.

973. Cuadra González - Adalid, Antonio de la.
Elizondo, 1, 3.º B. Algorta (Vizcaya).
Teléfono 469 91 83.

975. Hervas García, José.
Orense, 18, 10.º, puerta 7. Madrid-20.
Teléfono 455 54 48.

979. Caso Gómez, Alfredo.
Juan Gálvez, 13. Urb. Sta. Clara. Sevilla.
Teléfono, suprimido.
Contenemar, S. A. Sevilla.

980. Trenas Fernández, Julio.
Promoción 1973.

986. Vico Rubio, Juan.
Avda. Cayetano del Toro, 46, 9.º M. Cádiz.
Teléfono, suprimido.

991. Font Ordóñez, Manuel.
Estudio Técnico Construcción Civil.

993. López Díaz-Delgado, José Ramón.
Empresa Nacional Bazán. Madrid.

994. García Arévalo, Carlos.
Fecha de n.: 19-4-45.
Avda. de Oporto, 17. Madrid-25.
Teléfono 269 65 13.

997. López Vallecillos, Octavio.
Corona Tato García.

1.001. Alvarez García, Antonio José
Promoción 1971.

6.011. Número anulado, pasa a 1.019.

6.021. Navas y González-Vizcaíno, Pablo.
Avda. de las Camelias, 121, 6.º E. Vigo (Pontevedra).
Bureau Veritas, S. A. F.

6.033. Alvarez Cánovas, Carlos Alberto.
Avda. Montedaro - Urb. Montedaro, número 38. Carretera de Pozuelo a Majadahonda (Madrid).
Teléfono, suprimido.

6.037. Número anulado, pasa a 1.020.

6.038. Alvarez Viejo, José Luis.
Avda. de Angola, 20, 6.º frente, Setúbal, Portugal.

6.041. Armada Vadillo, Luis Alejandro.
Pilar Dorda Juan.

6.052. Blanco Pinto, Enrique.
Jesús Lago y Lago (Jelasa).

6.053. Número anulado, pasa a 1.039.

Noticias técnicas de SIGMA COATINGS, S. A.

«Un nuevo concepto en revestimientos marinos»

SISTEMA LILY «BTD» (Boottopping Topsides Deck)

SIGMA International Marine ha lanzado un concepto completamente nuevo en protección marina con el nuevo sistema LILY «BTD».

Este nuevo producto, de tipo convencional, ha sido creado por el equipo de investigación de Sigma Coatings para resolver el problema de los costos del mantenimiento de buques y está destinado a ser aplicado indistintamente en flotación, costados y cubiertas.

Sigma Coatings, aunque es uno de los pioneros de los sistemas de pintado sofisticados, piensa que el mercado actual está interesado especialmente en la búsqueda de pinturas económicas, de sencilla aplicación y fácil disponibilidad. Después de un exhaustivo programa de investigación, la respuesta ha sido LILY «BTD».

LILY «BTD»

Se trata de un producto basado en resinas alcídicas modificadas, con una cuidada selección de ligantes y pigmentos, que reúnen las propiedades de los productos especiales para flotación, costados y cubiertas.

Las propiedades que deben reunir las pinturas para cada una de estas zonas son diferentes.

La pintura de flotación requiere una perfecta adhesión en todos los substratos deteriorados en zonas semisumergidas, una buena resistencia al aceite y un rápido secado.

La pintura de costados tiene que ofrecer, además de estas propiedades, una mayor retención de brillo.

En cuanto a la pintura de cubiertas, las propiedades esenciales son secado rápido y gran resistencia al desgaste.

El nuevo producto de Sigma Coatings reúne estas propiedades para cada una de las tres zonas y puede utilizarse indistintamente en flotación, costados y cubiertas, e inclusive puede aplicarse en bodegas de carga.

Asimismo el sistema LILY «BTD» puede ser aplicado sin dificultades sobre productos convencionales, tales como minios de plomo, cromatos de zinc, aluminios bituminosos, imprimaciones de fondos, acabados convencionales, etc., puesto que no existe incompatibilidad alguna.

A continuación exponemos un breve resumen de las características del mencionado producto:

Acabado: Brillante.
Color: Según nuestra carta de colores.
Tiempo de secado: 1 h. a 20° C.
Espesor capa seca: 35 micras.
Rendimiento teórico: 11,7-12,3 m^2/litro.

VENTAJAS DEL NUEVO SISTEMA LILY «BTD»

¿Cuáles son las ventajas de este sistema?

Principalmente la economía, que afecta sobre todo a los armadores en tiempos difíciles. Sigma Coatings es conocedora de que la pintura representa un desembolso considerable en el mantenimiento de buques, especialmente ahora, que estamos atravesando una complicada situación económica.

¿Qué otras ventajas puede reportar?

Entre otras podemos detallar las siguientes:

— **Disminución de «stocks» a bordo,** con el consiguiente ahorro por inmovilizados, pérdidas, roturas, etc.

— **Facilidad de aplicación** para el personal del buque. Primero, por ser un producto convencional y, segundo, el poder emplearse el mismo producto para flotación, cubiertas, costados, etc.

— **Ahorro de pintura,** al poder emplear un solo producto para varias zonas, eliminamos sobrantes producidos al pintar superficies pequeñas y que traen como consecuencia pérdidas por solidificación (envases mal tapados y a medio emplear), etc., etc.

— **Sencillez de control y reposición,** tanto para la oficina central como para la tripulación, debido a unificar en un producto lo que antes eran varios, evitando así la confusión de calidades a emplear en diferentes zonas.

— **Unificación de colores,** se podrá con dos productos solamente pintar las mayores superficies de mantenimiento del buque, siempre y cuando se conjuguen los colores. Por ejemplo: flotación y cubierta en rojo, verde, negro (LILY «BTD» rojo, verde, negro). Costados y tapas de escotilla, gris... (LILY «BTD» gris...). Hay un sin fin de combinaciones, que evitarán a la tripulación el llevar un verdadero muestrario de colores a bordo, proporcionándoles además ahorro de tiempo y las ventajas mencionadas anteriormente.

Recientes análisis efectuados sobre los colores que se vienen empleando en las zonas de desgaste, flotación, cubiertas y costados, han demostrado que los armadores solicitan más de 200 colores diferentes.

En base a lo expuesto, observarán la rentabilidad de nuestra serie, LILY «BTD», y esperamos con este producto salvar el escollo que se nos presenta a los fabricantes de pintura en estos tiempos: ofrecer ECONOMIA, pero respaldada con calidad y otras ventajas.

A continuación detallamos un estudio económico del ahorro que proporciona el empleo del LILY «BTD» sobre los productos tradicionalmente usados:

ESTUDIO ECONOMICO DE LILY «BTD»

DETALLE DEL AHORRO BASANDONOS EN UNA FLOTA DE DIEZ BUQUES

Tipo de buque	Estimación anual de costos con pinturas tradicionales en flotación-costados y cubiertas	Ahorro del costo potencial con la adopción del sistema «BTD»
Dry cargo de 15.000 D. W.	£ 40.000 De 4 colores convencionales a 2 colores	£ 4.000 LILY «BTD»
Bulkcarrier de 50.000 D. W.	£ 100.000 De 3 colores convencionales a 2 colores	£ 10.000 LILY «BTD»
Tanker de 100.000 D. W.	£ 80.000 De 3 colores convencionales a 2 colores	£ 4.000 LILY «BTD»

En España, Sigma Coatings, S. A., lanzará en breve el sistema LILY «BTD» y confía que recibirá la misma buena acogida que le ha dispensado el mercado internacional.

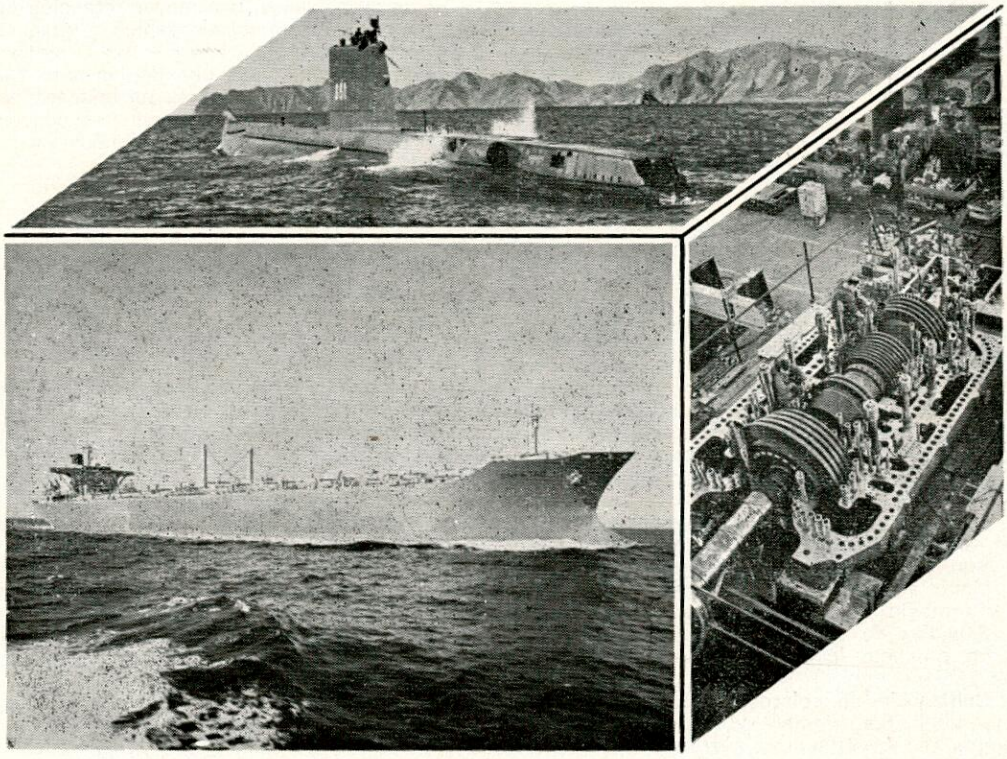
Si desean ampliar datos e información, pueden dirigirse a nuestras Oficinas Centrales:

SIGMA COATINGS, S. A.

Villanueva, 31 - 2.° D. - MADRID-1 - Teléf. 402 43 86 (3 líneas)

EMPRESA NACIONAL

"BAZAN"



CONSTRUCCION DE BUQUES DE GUERRA Y MERCANTES DE TODAS CLASES REPARACIONES EN GENERAL

- Equipos propulsores instalaciones terrestres de turbinas y diesel.
- Calderas marinas y terrestres.
- Armas navales y municiones.
- Maquinaria auxiliar, grúas locomóviles, artefactos navales, material agrícola, etc.

Bazan

Factorías en:
El Ferrol del Caudillo
Cartagena
San Fernando (Cádiz)

Fábricas de armamento en:
San Fernando (Cádiz)
Cartagena

Diques Secos y Flotantes

400

OFICINAS: CASTELLANA, 65 - MADRID-1 - TELEFONO 234 44 10 - TELEX 27480 - CABLES: BAZAN

Tubos para condensadores e intercambiadores de calor.

ADMIRALTY, aleación 70/29/1
ALUMBRO, aleación 76/22/2
CUPRO-NIQUEL, aleación 90/10
COBRE.

Empleados favorablemente hasta en las condiciones de uso más adversas.

Se utilizan en
Centrales térmicas y nucleares
Industria petroquímica
Plantas desalinizadoras
Aire acondicionado y Refrigeración.

Son una fabricación de

PRADERA HNOS, S.A.

ZARATAMO (Vizcaya) - Dirección postal: Apartado 107 (Bilbao) Telef. Bilbao: 490300 (12 líneas) - Telex: 337[redacted]29 - Prade - E

ASTILLEROS CONSTRUCCIONES, S. A.

Construcción y reparación de buques

Factorías en Meira y Ríos

VIGO (España)

Apartados 56 y 402
Velázquez Moreno, 9

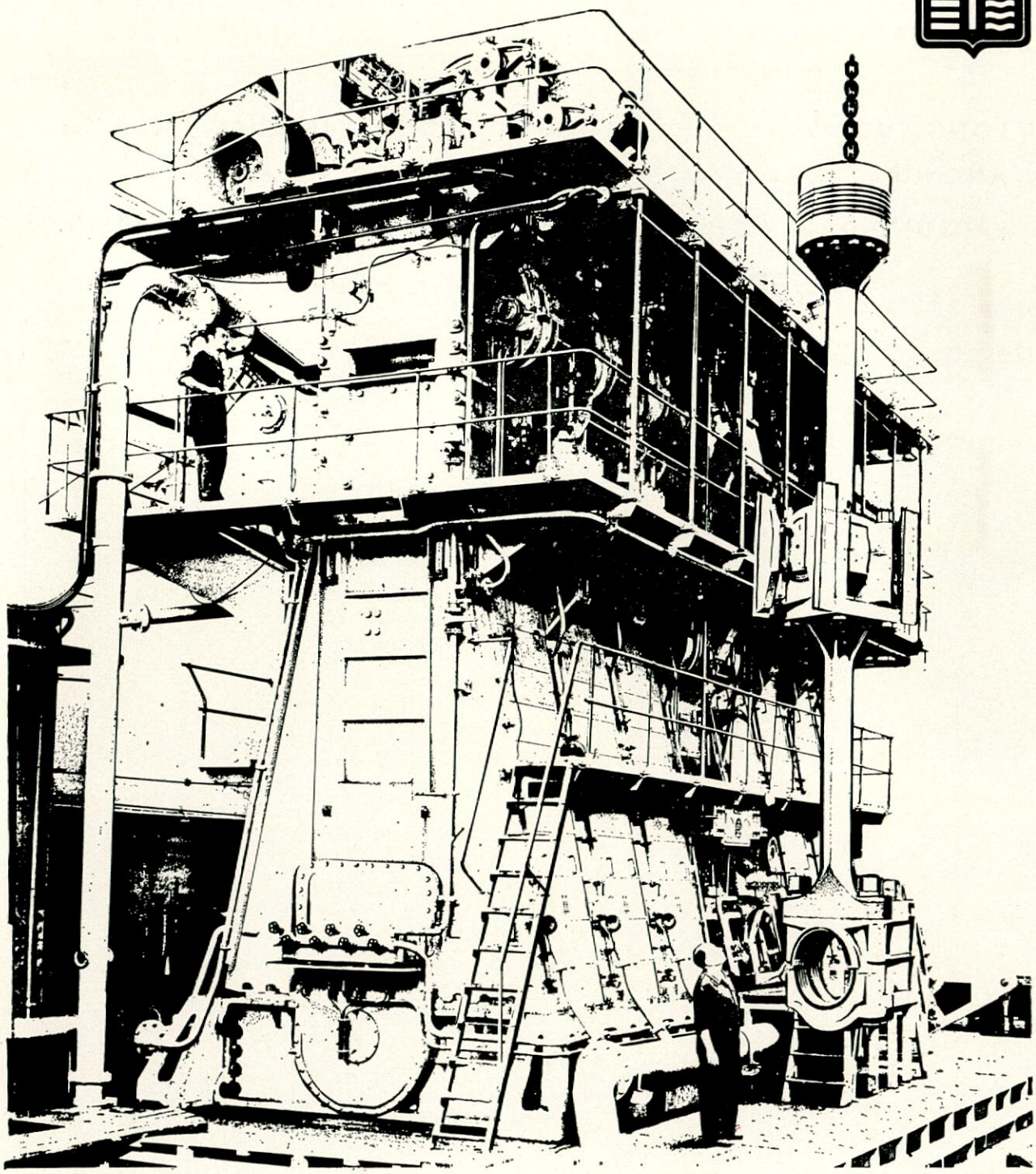
Teléfonos 22 69 00* y 22 47 00*
Telex 83004. Telegramas: ASCON

NAVEGAMOS POR TODOS LOS MARES. Desde el mayor buque mercante al pequeño y poderoso remolcador, nuestros motores marinos están presentes en todos los mares. Y cada motor que fabricamos resuelve una necesidad específica, y es que...

Donde usted vea progreso, allí está LA MAQUINISTA. En los muelles, sus potentes grúas. Tierra adentro, sus modernas y rápidas locomotoras. Entre altas montañas, sus centrales eléctricas. En los grandes complejos fabriles, sus equipos para plantas industriales y de proceso. En los talleres, sus grupos electrógenos. Trenes eléctricos, turbinas, calderas, maquinaria eléctrica. El progreso va asociado a LA MAQUINISTA.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A.

Calle Fernando Junoy, s/n / Apartado 94 / Teléfono 207.57.00 / Telegramas MAQUINISTA / Telex 5539 MAQUI / Barcelona-16



climax

CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINAMICAS

EL PARDO

(MADRID)

- ENSAYOS CON MODELOS A ESCALA REDUCIDA
- PROYECTOS DE FORMAS DE BUQUES
- PROYECTOS DE HELICES, TOBERAS, QUILLAS DE BALANCE, APENDICES, ETC.

EL CANAL HA REALIZADO MAS DE 6000 ENSAYOS, DESDE SU CREACION EN 1934.

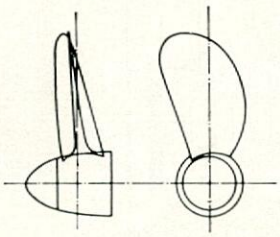
(dimensiones principales)

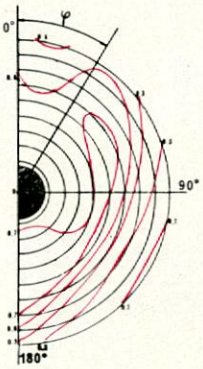
CANAL PARA ENSAYOS	TUNEL DE CAVITACION
LONGITUD: 320 m.	LONGITUD ZONA OBSERVACION: 4,7 m
ANCHURA: 12,5 m.	SECCION RECTA 0,9 m. × 0,9 m.
PROFUNDIDAD: 6,5 m.	VELOCIDAD MAXIMA DEL AGUA: 10 m/s.

SERIE SISTEMATICA DE HELICES

BUQUE PETROLERO DE 172.000 t.p.m.

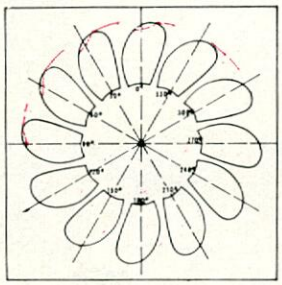
Turbina de 32.000 shp. a 86 rpm.
Nº de palas = 6
Diametro = 8,30 m
$A_e/A_o = 0,75$
$H/D = 0,778$



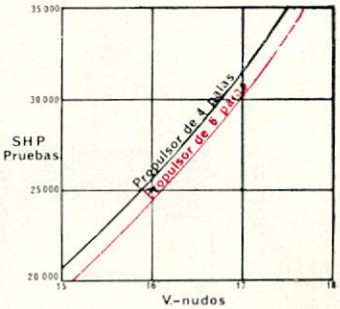


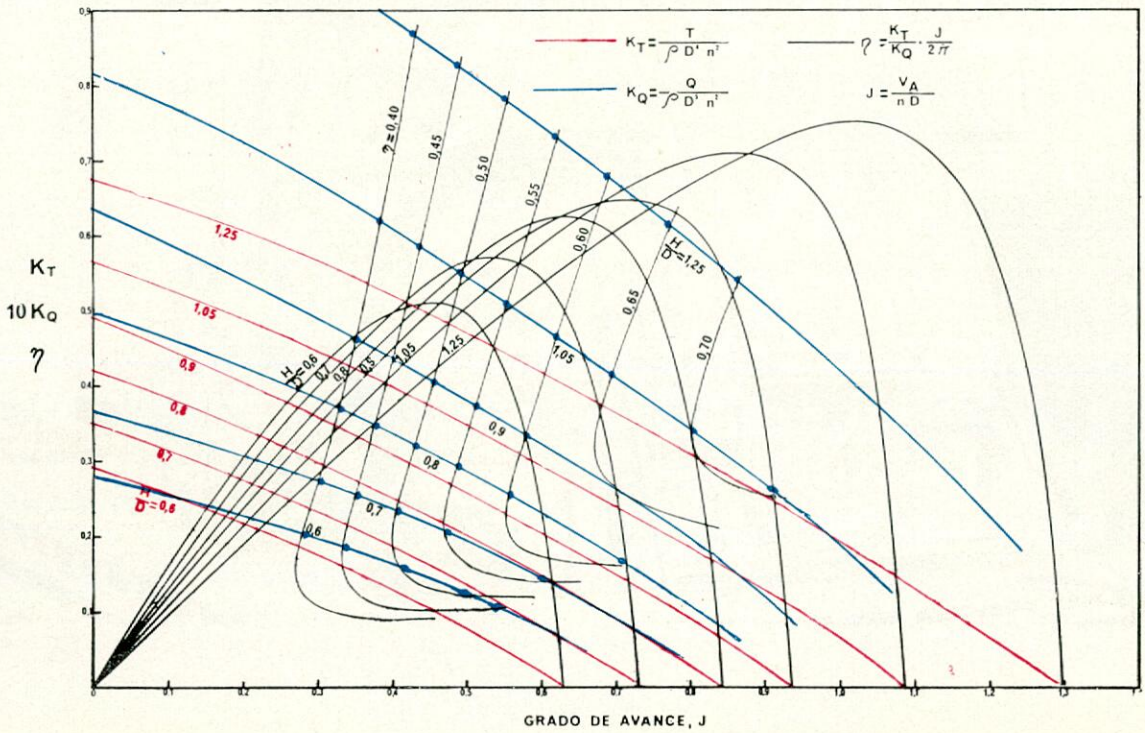
Curvas isoestela

El Canal de El Pardo ha desarrollado el tipo C-6 de propulsor, especialmente apropiado para buques llenos, de una helice.
Las caracteristicas de estos propulsores son muy favorables, tanto en rendimiento, como desde el punto de vista de evitar la cavitacion.



Cavitación, cara de succión

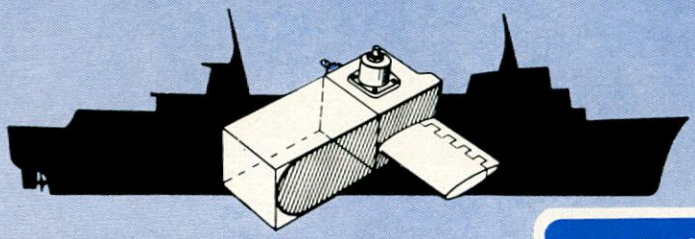




LOS ASPECTOS INNOVADORES DEL PROYECTO HACEN QUE

ELEKTROFIN

SEA HOY EL SISTEMA DE ESTABILIZACION DE ALETAS MAS RENTABLE



ALGUNAS sociedades gozan de la reputación de ir a la vanguardia de las industrias innovadoras impulsando el progreso de su técnica con nuevas ideas.

En sistemas de estabilización, FLUME se ha destacado siempre en proyectos innovadores. Nuestros modelos ELEKTROFIN reunen un conjunto de ideas encaminadas a proporcionar un funcionamiento sin problemas y unos costes de explotación y mantenimiento más reducidos. Entre las caracteristicas exclusivas de ELEKTROFIN, pueden citarse: una unidad de control electrónico miniaturizado Siemens, una construcción extrafuerte para eliminar sobrecargas estructurales, unas unidades rotatorias de accionamiento hidráulico e inmejorable accesibilidad para el mantenimiento (todos los cojinetes y el sistema hidráulico son accesibles desde el interior del buque).

Con presupuestos cada vez más reducidos, se hace más necesario que nunca elegir el sistema de estabilización por aletas de mayor eficacia y rentabilidad existente en el mercado: el ELEKTROFIN. Consulte al representante de FLUME.

FLUME

PROYECTADOS Y DESARROLLADOS POR
JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.
NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS
One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048
Representantes en todo el mundo.

B/T. «BAILEN» PARA C. E. P. S. A.

CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES

FACTORIAS:

ASTILLEROS DEL CANTABRICO

ASTILLEROS DE RIERA

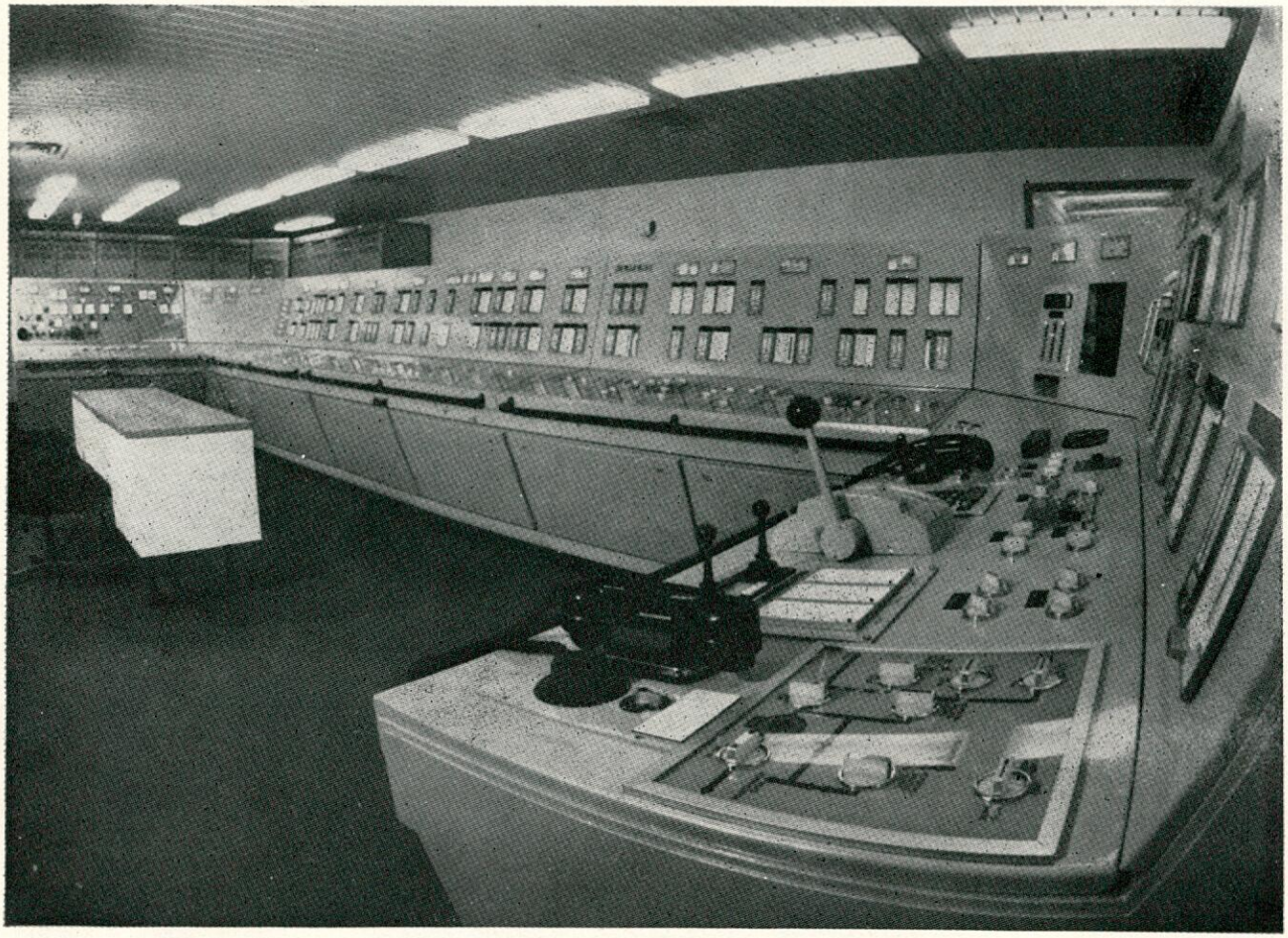
ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.

Apartado 319 - Teléfonos 32 01 50 - 32 05 00
Telegramas: CANTABRICORIERA - Télex: ASCAN
GIJON - ESPAÑA

SIEMENS

Automatización naval

de una sola marca en una sola técnica con un solo sistema



Tanto para petroleros propulsados por motor diesel o por turbina, como para buques portacontainers, frigoríficos, etc.

Siemens ofrece una técnica unificada de automatización para:

— Propulsiones por motores diesel, turbinas de vapor o gas y hélices de paso fijo o variable.

— Plantas generadoras eléctricas.

— Servicios auxiliares.

— Carga y descarga de petroleros.

La automatización a cargo de una sola firma con la consiguiente normalización de elementos, ofrece como ventajas:
— Puesta en servicio rápida
— Mantenimiento sencillo
— Volumen de repuestos reducido.
y lo más importante:
El astillero y el armador tienen un interlocutor único.
Siemens ha automatizado hasta ahora más de 600 buques de las más diversas características.
Si Vds. desean más detalles, les rogamos se dirijan a;
Siemens, S. A. - Dpto. Naval
Orense, n.º 2 - Madrid-20

T 729

con equipos Siemens

UNION NAVAL DE LEVANTE, S. A.

1.300

Buque Ferry "Monte Granada" de pasaje y carga refrigerada

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE BUQUES DE TODOS LOS TIPOS HASTA 22.000 TRB

- Pasaje
- Pasaje y carga
- Carga seca
- Petroleros
- Transbordadores
- Buques especiales
- Frigoríficos
- Transporte de G. P. L.
- Madereros
- Dragas
- Ganguiles
- Etc., etc.
- Reparación de buques y maquinaria
- Diques flotantes de 8.000 Tons. en Valencia y 6.000 (J. O. P.) y 4.000 Tons. en Barcelona (Fuerza ascensional)

OFICINAS CENTRALES: ALCALA, 73 - TEL. 2268605/06/07 - TELEX 43892 UNALE-E - MADRID-9

ASTILLEROS Y TALLERES DE VALENCIA
APARTADO 229 - TELEFONO 23 08 30

TALLERES NUEVO VULCANO
APARTADO 141 - BARCELONA - TEL. 319 42 00

ADORAS DE
ACION
LATERAL

sencillas
eficaces
resistentes

PARA TODA CLASE DE TUBOS

MDL

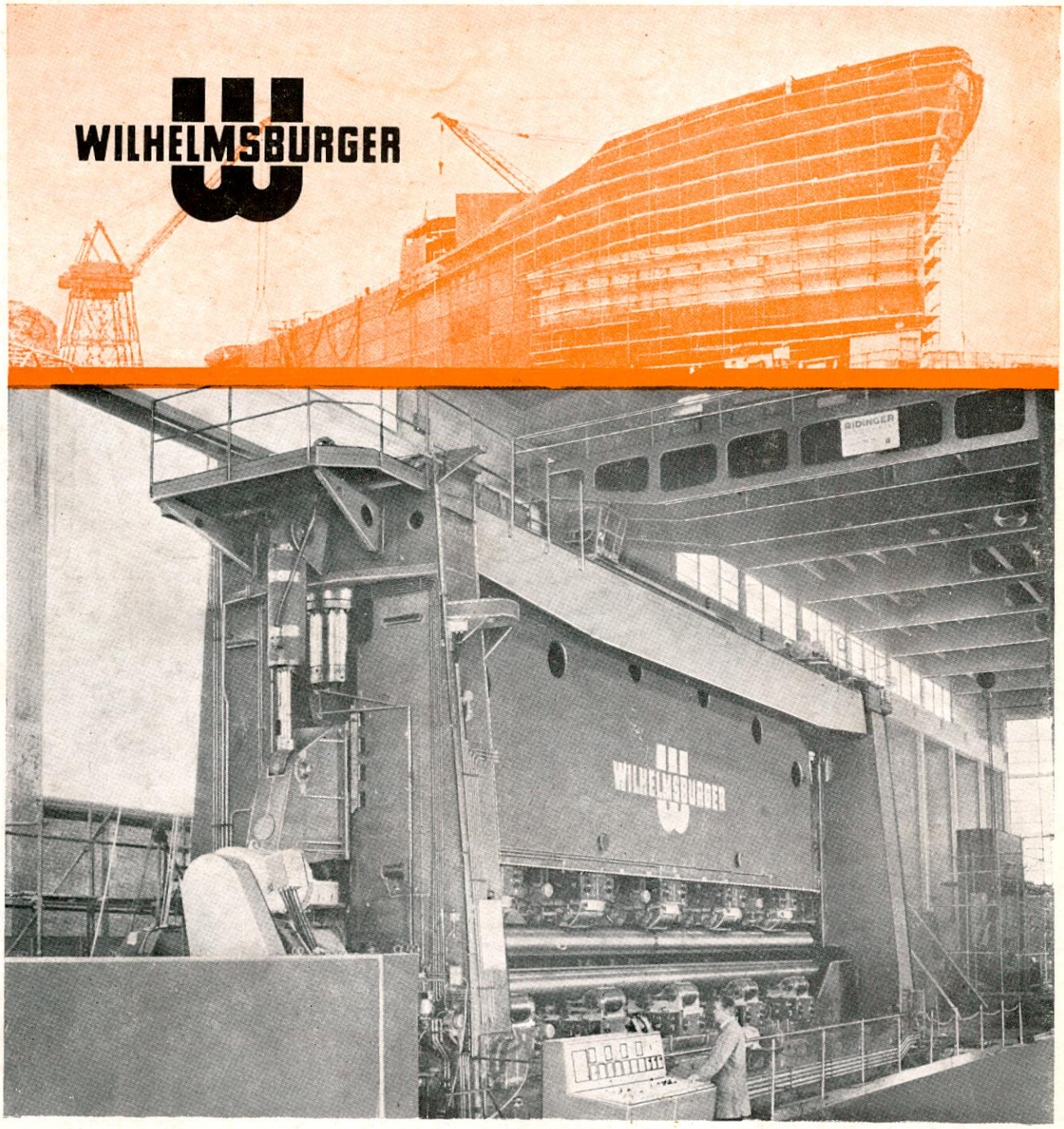
ONDAS
COMPENSADORAS DE
DILATACION
AXIAL O LATERAL

EN ACERO AL CARBONO O
EN ACERO INOXIDABLE

S.M.M.P.-E

LA MAQUINISTA DE LEVANTE

LA UNION • CARTAGENA (MURCIA) TEL. 560.100-101-125 LA UNION • APARTADO 2



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.

SIAISA

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