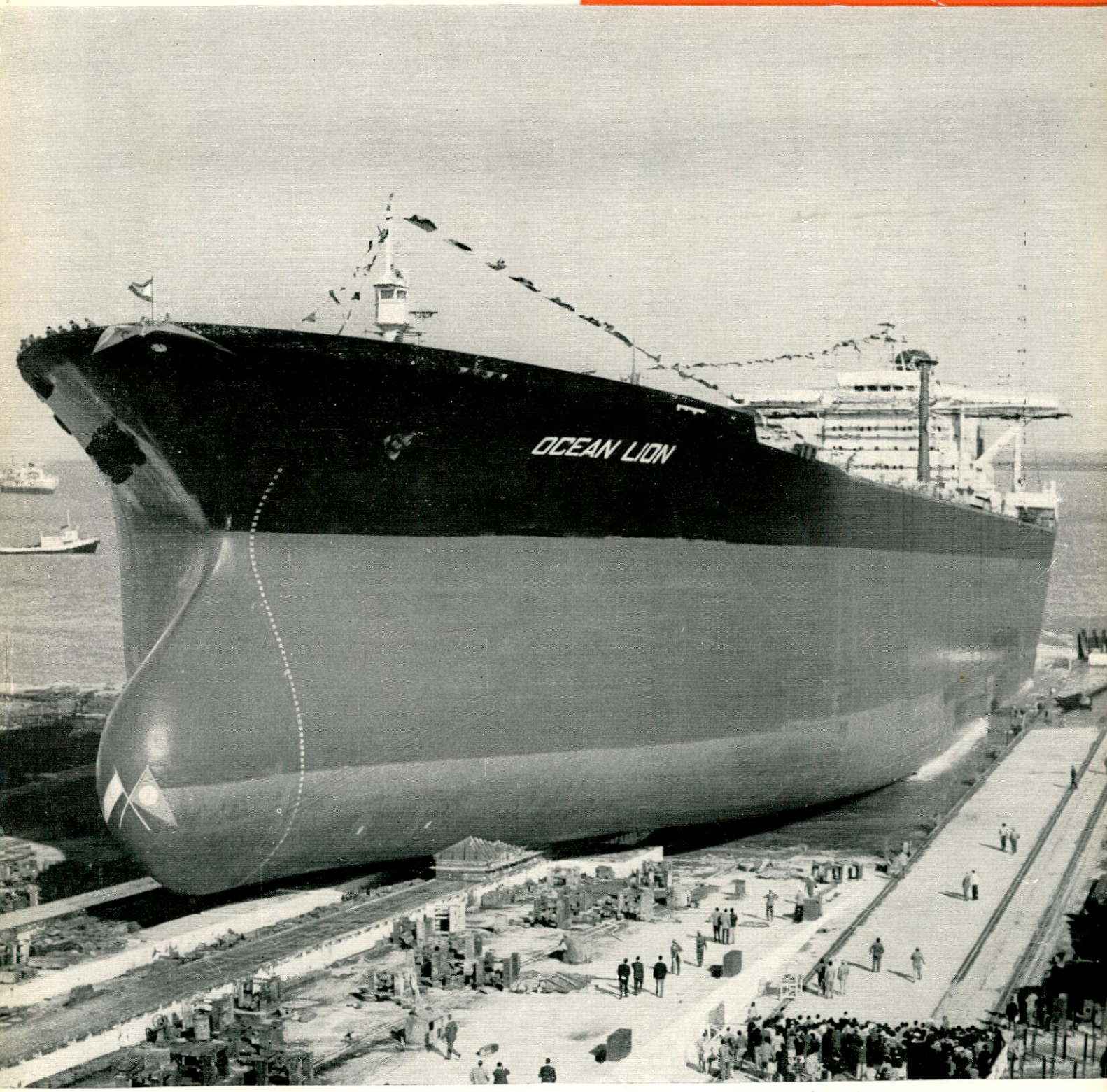
Revista Técnica de la Asociación
de Ingenieros Navales

Ingeniería Naval



AÑO XXXVIII - NUM. 416

FEBRERO 1970

SILLAN

Sillan es un producto de lana de roca pura, de fibras largas y dúctiles, fabricado en España con minerales seleccionados y fundidos a altas temperaturas, según los procedimientos más avanzados de la técnica alemana (patente GRÜNZWEIG + HARTMANN AG) Aislamiento térmico de bodegas, cámaras frígoríficas, túneles de congelación, acomodaciones, conductos de exhaustación Aislamiento y acondicionamiento acústico de salas de máquina y acomodaciones, etc

SILLAN aislamientos térmicos y acústicos para la industria naval.

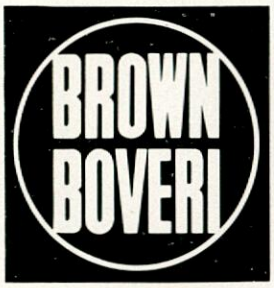
Completa gama de productos para todos los casos posibles de aislamiento.

Es un producto de

FIBRAS MINERALES, S. A.

Jenner, 3, 2.º - MADRID-4

INSTALADORES-DISTRIBUIDORES EN TODAS LAS PROVINCIAS.

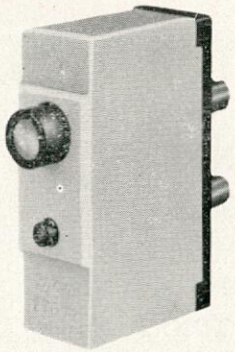


STOTZ-KONTAKT

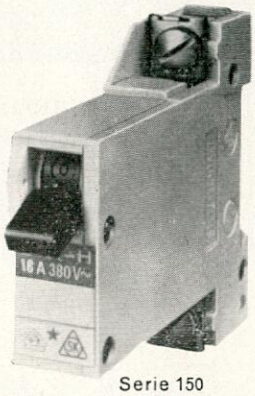
Seguridad
con aparatos
STOTZ-KONTAKT
(Brown-Boveri)

Interruptores automáticos miniatura STOTZ
modelos desde 0,5 a 63 A, 440 V~, 250 V— de elevada capacidad de ruptura

mini-STOTZ
modelo de rosca



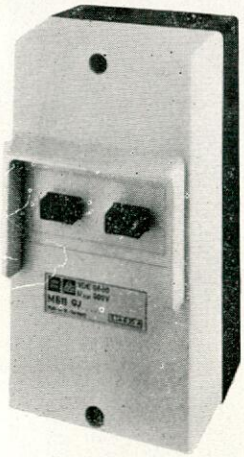
pico-STOTZ
modelo enchufable



Serie 150

Serie 200

Fijación rápida; sobre superficie plana, etc.
Uno, dos o tres polos. Se suministran también colocados en armarios metálicos con una, dos o tres hileras de automáticos.



M 611 - GJ

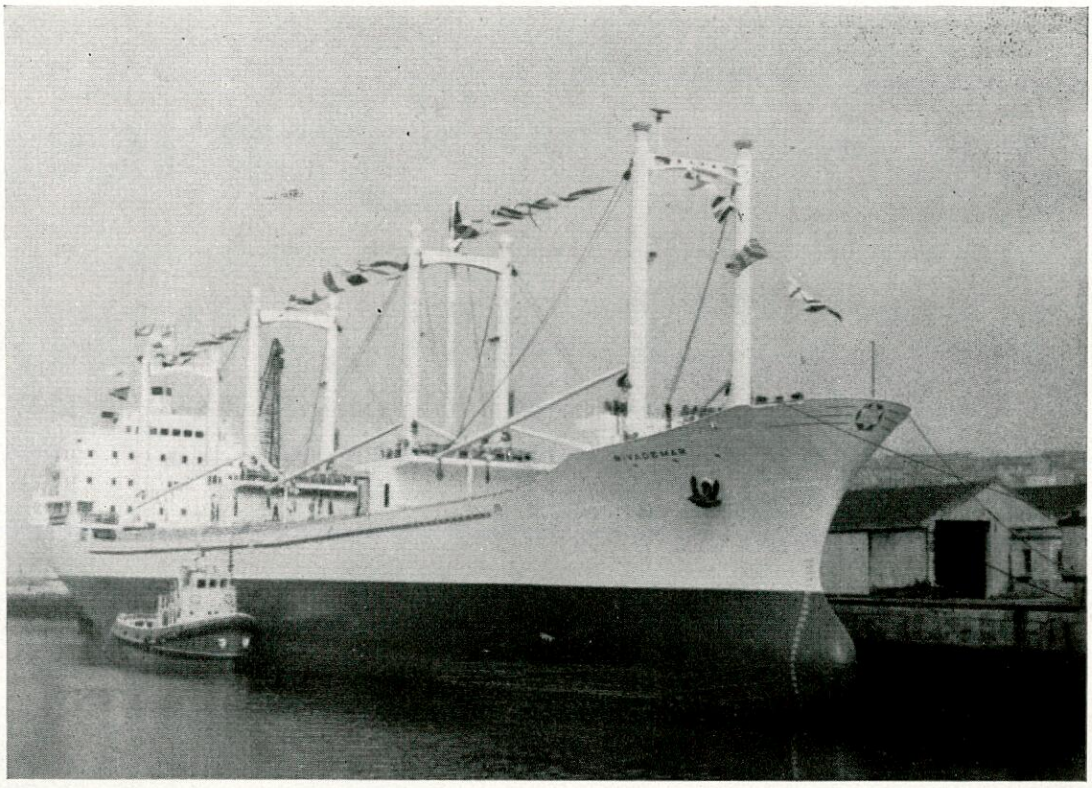
Guardamotores para pequeños motores
de elevada capacidad de ruptura. Hasta 10 A, 500 V~, 440 V—

Maniobra manual por pulsador, con protección térmica de sobrecarga y electromagnética de cortocircuito.
Más de 300.000 maniobras garantizadas.

APARELLAJE ELECTRICO

BARCELONA (12) - Menéndez y Pelayo, 220 - Tels. 228.17.08 y 217.74.54
Delegaciones en Barcelona, Madrid, Bilbao, Sevilla, Valladolid y Vigo

SK-56-1



BUQUE MADERERO DE 8.550 T. P. M.

ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.

G I J O N

DIQUES, GRADAS Y VARADEROS PARA LA CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES HASTA 11.000 TON. P. M.

Construcción de pesqueros clásicos y de nuevas técnicas.

Construcciones metálicas.

Pinturas industriales y marinas.

FACTORIAS

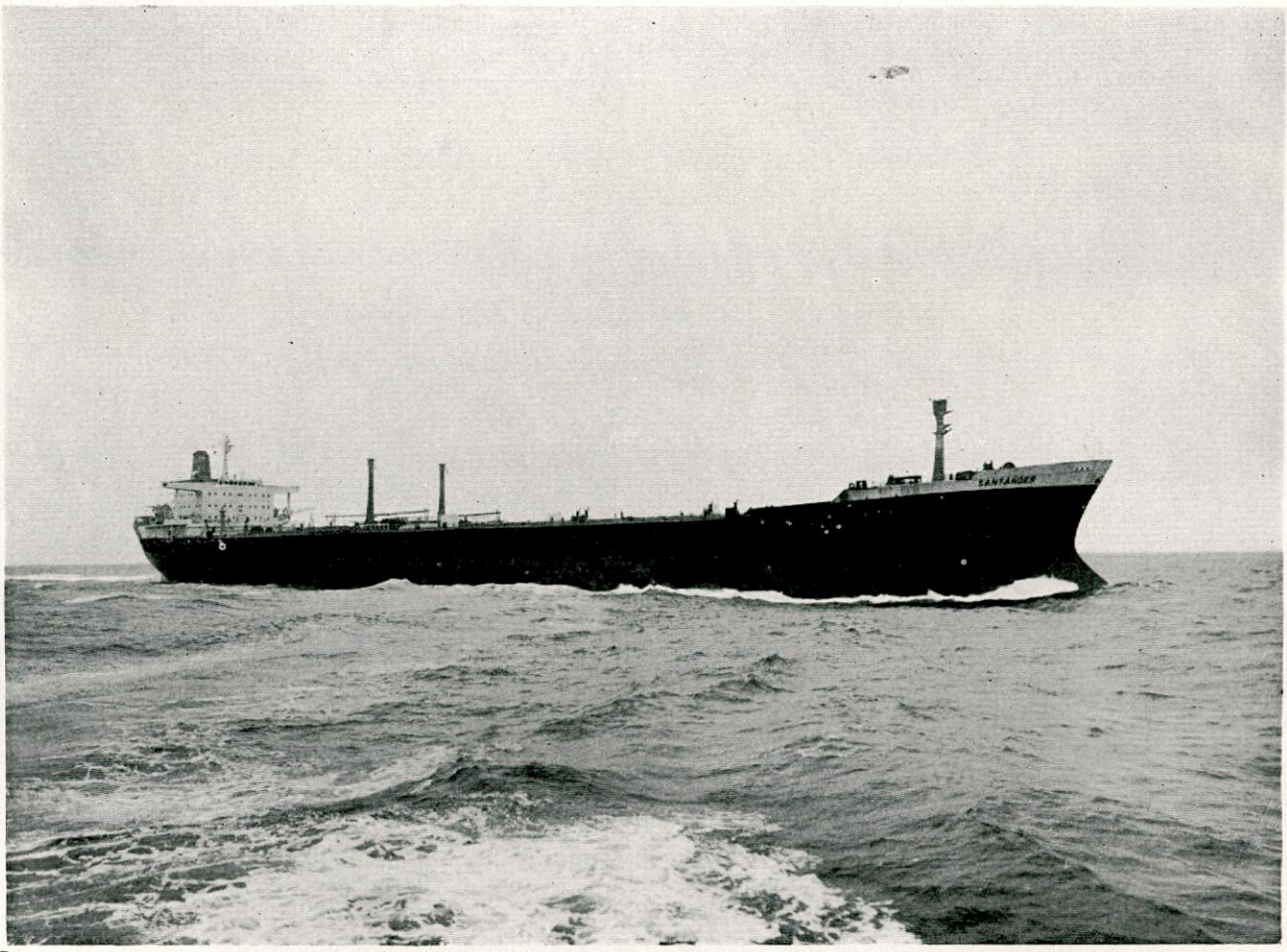
ASTILLEROS DEL CANTABRICO

ASTILLEROS DE RIERA

FACTORIA NAVAL DE CEUTA

FABRICA DE PINTURAS "CHILIMAR"

Vista parcial de la factoría Astilleros del Cantábrico.



Buque tanque "SANTANDER", construido por ASTANO para "Transportes de Petróleos, S. A." Dotado de tres grupos principales con motores ASTANO-M. A. N. G6V 23,5/33 ATI., de 720 Cve. a 600 r. p. m.

Motores marinos, propulsores y auxiliares	M.A.N.
Grupos electrógenos	M.A.N.
Grupos motobombas	M.A.N.
Grúas para buques, astilleros, puertos y containers	M.A.N.
Bombas para diques flotantes	M.A.N.
Hélices de paso fijo y variable	ZEISE
Hélices transversales de proa "TORNADO"	LMG
Montajes y aislamientos industriales	APLINSA
Proyectos de diques flotantes	DOCKBAU
Equipos de control y maniobra para diques flotantes	ROM
Línea de ejes	H. DEUTSCHE WERFT
Bocinas, casquillos de bocina, cierres de bocina "SIMPLEX"	H. DEUTSCHE WERFT
Chumaceras de empuje y apoyo	H. DEUTSCHE WERFT
Separadoras de agua y aceite "TURBULO"	H. DEUTSCHE WERFT
Calderetas de gases de escape	H. DEUTSCHE WERFT
Instalaciones de engrase centralizado	LUBRIMONSA (DE LIMON)
Instalaciones contra incendios "sprinkler", espuma y Co_2	PASCH

PASCH Y CIA S.A.

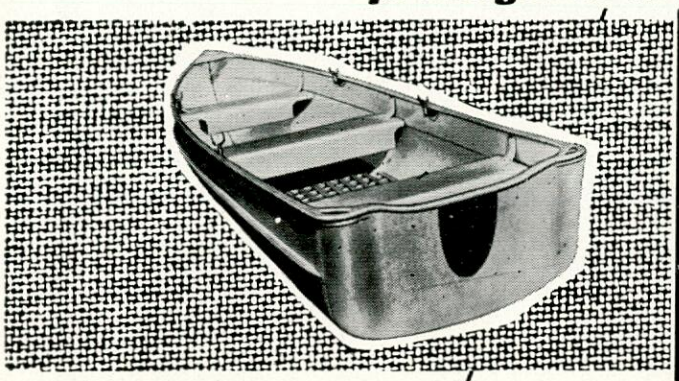
BILBAO - Alameda de Recalde, 30. Telf. 21 78 64. Telex: 33720
MADRID - Capitán Haya, 9. Telf. 270 01 00. Telex: 22696
BARCELONA - Tusset, 8-10. Telf. 217 19 63. Telex: 52063
GIJON - General Mola, 52. Telf. 35 09 39. Telex: 37367

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

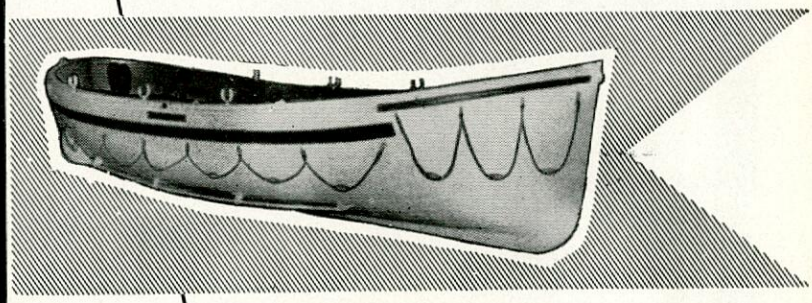
Mediterraneas, s.a.

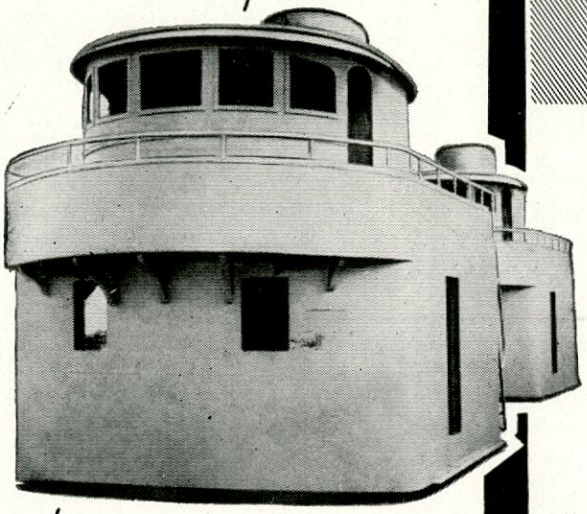
MANUFACTURAS METALICAS MEDITERRANEAS, S. A.

contribuye con la calidad de sus productos, al prestigio de la Industria Nacional.



dispone de instalaciones especializadas en Construcción Naval.





- Casetas
- Puentes
- Guardacalores y Superestructuras en General.
- Botes salvavidas y de servicio.
- Pasarelas, Escalas reales
- Planchas de desembarco, etc.

DOMICILIO SOCIAL Y FABRICA:

Carretera a Elche, s/n. - ALICANTE

Telegramas: MANUFACTURAS

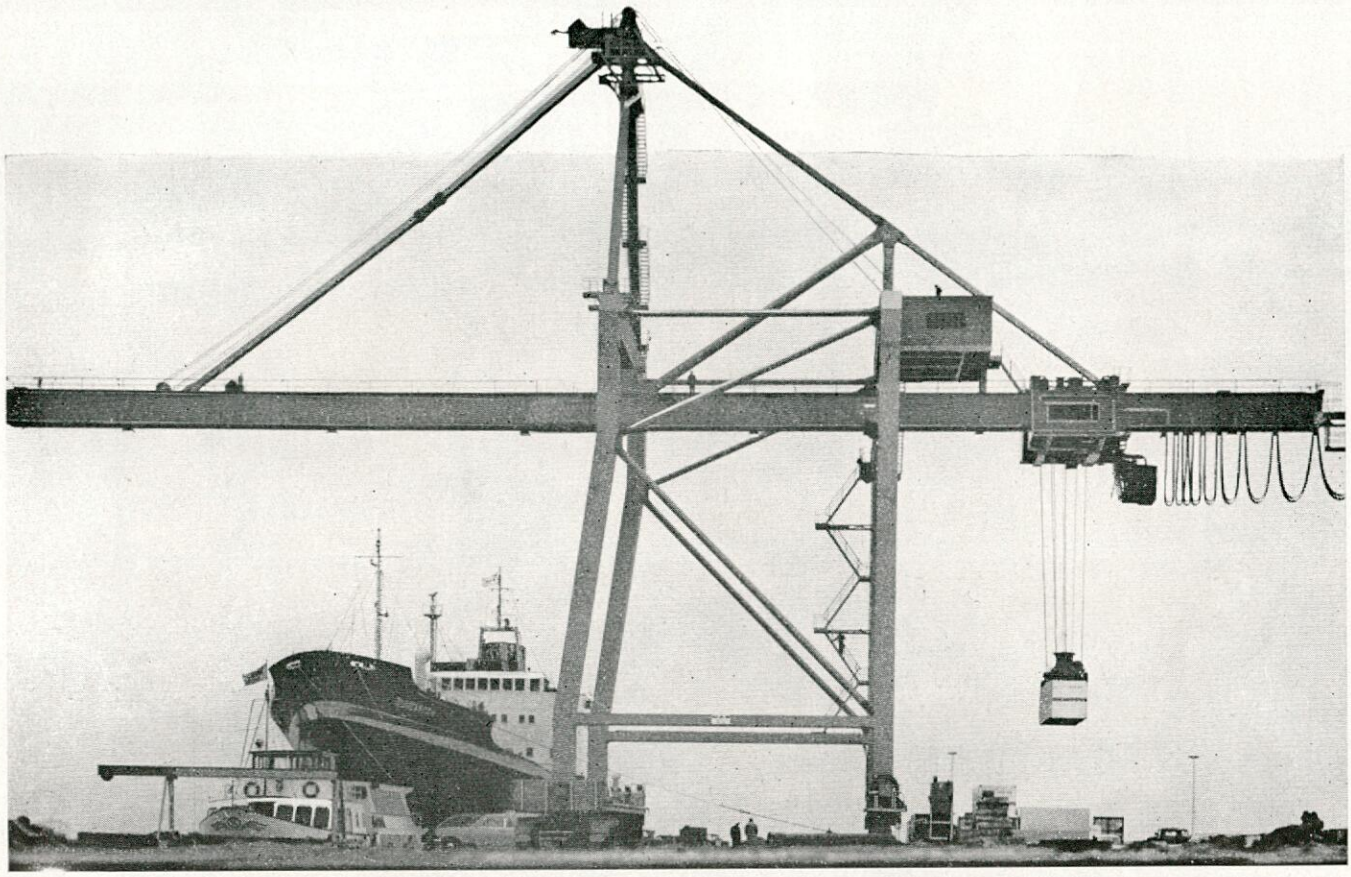
Teléfonos: 22 01 01-02-03

Delegaciones regionales: BARCELONA - LA CORUÑA - MADRID - SAN SEBASTIAN - SEVILLA - VALENCIA

Maniobra más económica

SIEMENS

Construcción de grúas para el futuro



El "Container", el medio auxiliar más moderno para el transporte de mercancías, se ha impuesto internacionalmente. Especialistas del transporte consideran que este sistema abarcará para el año 1975 un 75 % del tráfico intercontinental de mercancías. Un transporte rápido con equipos modernos de traslación, p. ej., instalaciones de grúas, asegura el futuro de los grandes puertos. Le ofrecemos un funcionamiento cómodo de grúas por medio de ajuste continuo de velocidad y, por consiguiente, un servicio seguro de la instalación gracias a:

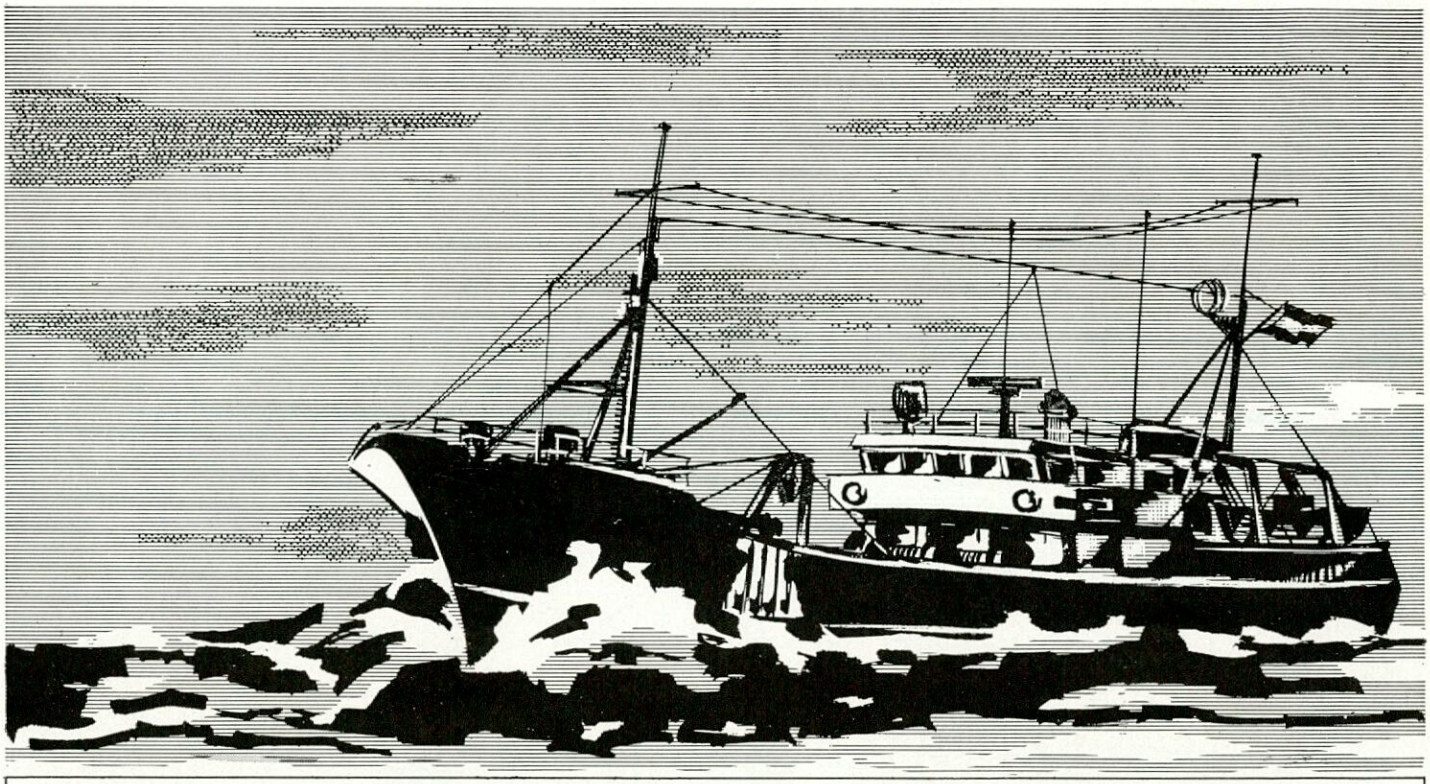
- Accionamientos que actúan sin inercia y que por ello permiten una colocación exacta de la carga por el conductor de la grúa.
- Máxima velocidad dependiente de la carga.
- Superposición exacta de los "Container"

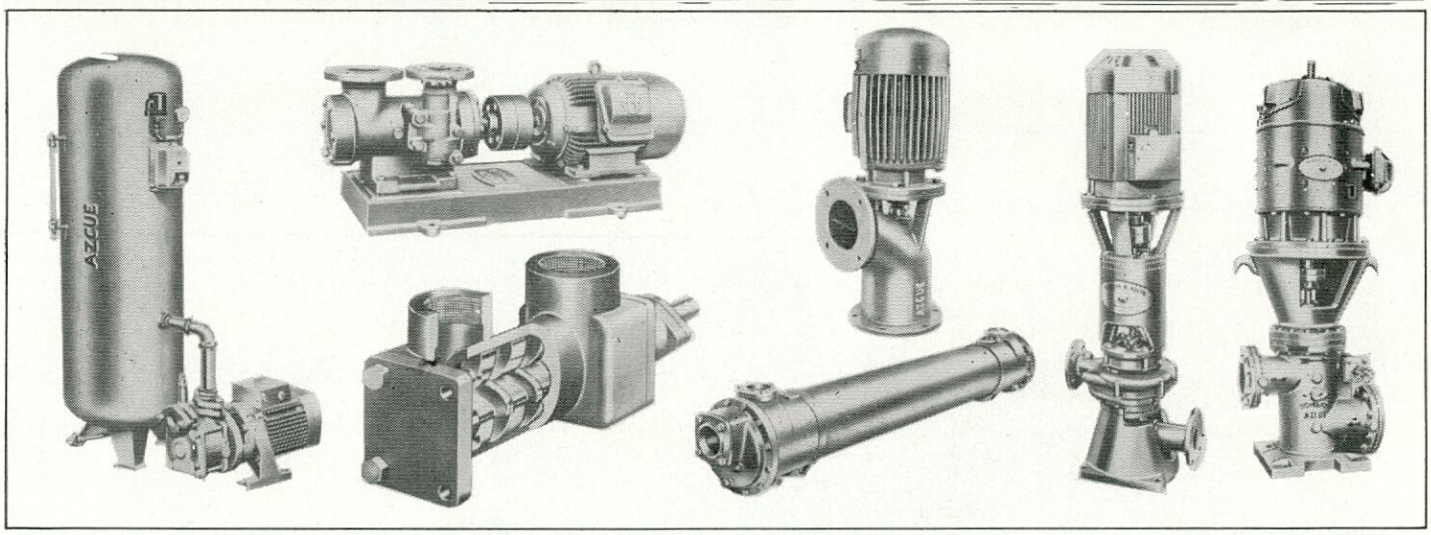
Se consigue con nuestro equipo de regulación de motores de elevación (SIMOREG H) para accionamiento reversible de c. c. en conexión contra paralelo o en conmutación de inducido, recientemente desarrollado.
El equipo de regulación TRANSIDYN hace posible o permite actuar de manera continuada el accionamiento del freno, en ambos sentidos de giro, y un preciso control con todas las cargas.
Los equipos de tiristores SIMOREG se suministran para 2 formas de montaje: como equipo acoplado (protección POO) y como armario (protección P20).

Para informes más detallados consulten a
Siemens Industria Eléctrica, S. A.
Barquillo, 38 - Madrid-4

Grúas "de Container" con equipo eléctrico Siemens

T 289





publivasc

bombas
para la industria naval...

construídas especialmente para los rudos trabajos de la mar, que garantizan todos los servicios de a bordo, tales como: bombas para viveros, alta presión y lluvia artificial ● bombas para servicios generales, de sentinas, contra-incendios, achique, de cubierta, etc. ● bombas para trasiego de combustibles ● bombas para engrase de motores en buques ● bombas para refrigeración ● hidróforos para servicios sanitarios de agua dulce y salada ● refrigeradores de agua y aceite.

bombas **azcue** tel. 831004 - **arrona** - cestona (guipúzcoa)

ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A.

Una empresa que aumenta su potencialidad con la coordinación de la técnica, calidad y experiencia de,

"ASTILLEROS de CADIZ, S. A".
"Cía. EUSKALDUNA de CONSTRUCCION y REPARACION de BUQUES, S. A."
"SOCIEDAD ESPAÑOLA de CONSTRUCCION NAVAL, S. A."

al servicio de la construcción naval.

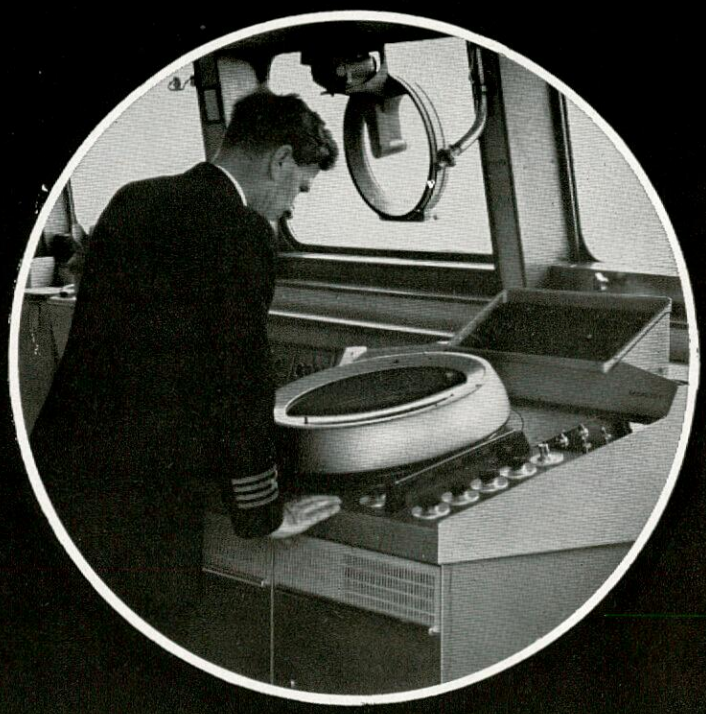
ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A.

Informa de su constitución como Sociedad por integración en la misma de,

ASTILLEROS de CADIZ, S. A.; Cía. EUSKALDUNA de CONSTRUCCION y REPARACION de BUQUES, S. A. y SOCIEDAD ESPAÑOLA de CONSTRUCCION NAVAL, S. A.

OFICINAS CENTRALES: Covarrubias, 1. Madrid-10 - **Apartado,** 815 - **Teléfonos** 223 28 27; 223 51 57; 223 49 41; 419 95 50/54/58/62
Telex: 27690-E y 27648 - ASTIL-E. **Telegramas:** ASTILLEROS-MADRID.

SEGURIDAD
CALIDAD
SERVICIO



SON GARANTIAS DE

EMPRESA NACIONAL RADIO MARITIMA

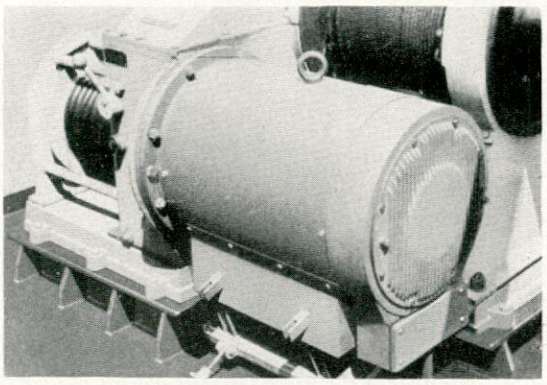
Dirección y oficinas: Jorge Juan, 6 - MADRID-1

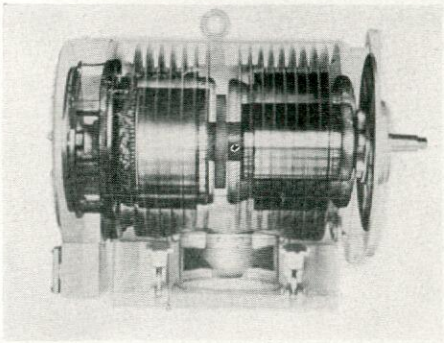
fenya

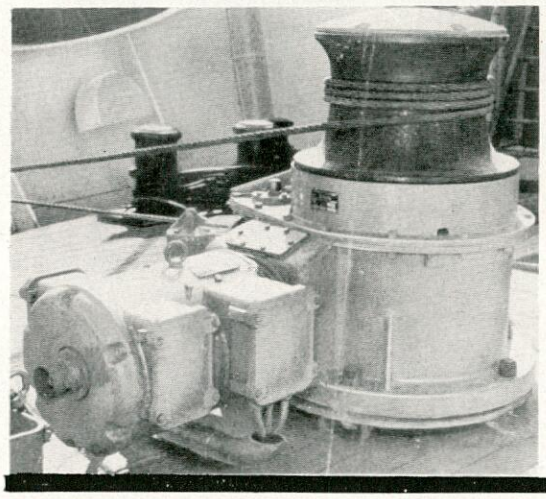
FABRICA

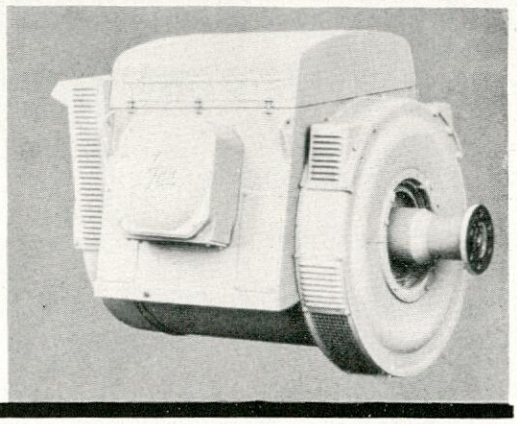
MAQUINARIA ELECTRICA ROTATIVA

- Alternadores de excitación estática
- Motores eléctricos para maquinaria de cubierta
- Equipos Ward-Leonard para maquinillas de pesca
- Motores de C.A. de polos conmutables para chigres de carga
- Motores y generadores de C.C.
- Grupos electrógenos









FABRICACIONES ELECTRICAS NAVALES Y ARTILLERAS, S. A.

APARTADO 986

EL FERROL DEL CAUDILLO - ESPAÑA

TELEFONOS: 35 22 18 - 35 14 01 - 35 22 33 - 35 26 77

FENYA

su instalación eléctrica, con control periódico

celesat, s.a.

CONSERVACION DE ELEMENTOS ESPECIALES DE ALTA TENSION

Unica empresa especializada que dispone de todos los medios para la conservación de elementos de alta y baja tensión.

A pesar de nuestra preparación no realizamos montajes ni fabricamos materiales:

Nos dedicamos única y exclusivamente a la conservación de instalaciones.

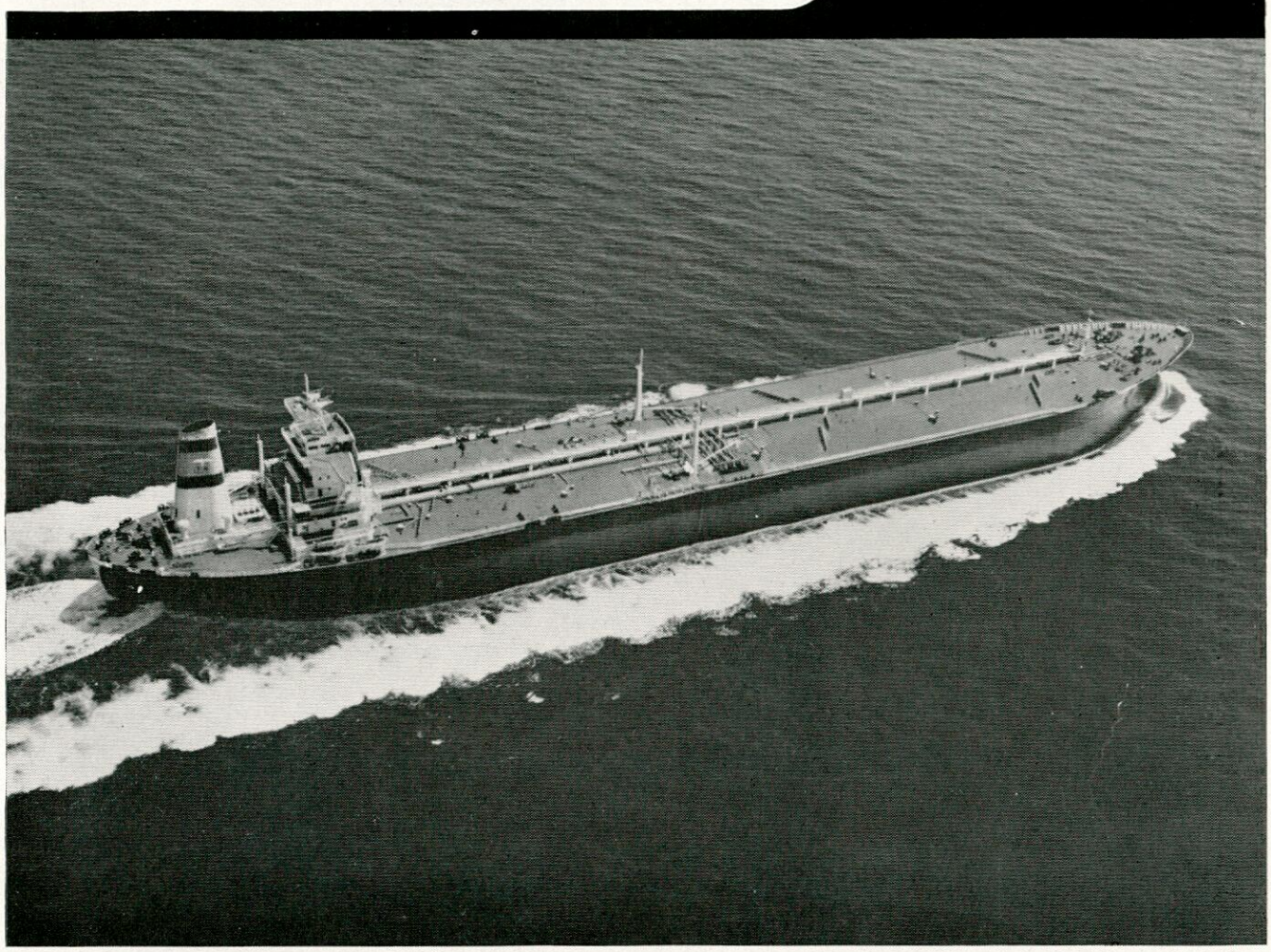
celesat s.a.
Gregorio Balparda, 14-1.° dcha.
Apartado 1.297
Teléfono 32 69 92*
BILBAO-12

Miembro del Patronato de Investigación Científica y Técnica Juan de la Cierva (C. S. I. C. - C. I. D.)

LUZ-PUBLICIDAD

El "MALAGA", construido en Cadiz, el mayor buque-tanque construido en Espana

Otros dos buques gemelos estaran equipados con turbo-generadores **BROTHERHOOD**



La energia electrica del B/T Malaga en lar mar se la proporciona un grupo compacto turbo-generador Brotherhood de 750 kW que se alimenta con el vapor producido en la caldera caldeada por los gases de escape del motor propulsor.

Armador:
Marflet,
Antonio Maura, 16, Madrid 14, Spain.

Constructor del Buque:
Astilleros de Cadiz, S.A.,
Apartado 39, Cadiz, Spain.

Motor Propulsor:
27,600 BHP Manises Sulzer
12 RD-90

Solicitenos y le enviaremos las siquientes publicaciones:

BPTG/66 — Back pressure Turbo-generator sets.
CTG/68 — Self-Contained Turbo-Generator sets.
WHR/66 — Turbo-generator sets for installation in Motor Ships.

PETER BROTHERHOOD LIMITED

Peterborough, England
Tel. 0733 71321 Telex: Brotherhd Pboro 32154 London Office: Amberley House, 12 Norfolk Street WC2 Tel: 01-836 8914
MANUFACTURERS OF COMPRESSORS · STEAM TURBINES · PUMPS · SPECIAL PURPOSE MACHINERY

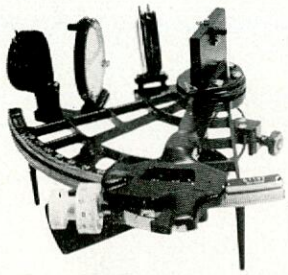
P2707

UNILUX, S. L.

FABRICA DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

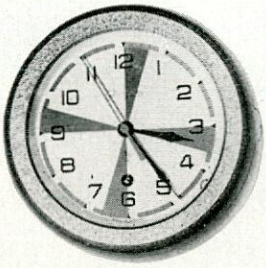
AVENIDA PEDRO DIEZ, 31 - MADRID - 19
TELEFONOS 471 24 70 - 471 05 09

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
FABRICANTES CON LICENCIAS DE **C. PLATH** (HAMBURGO)

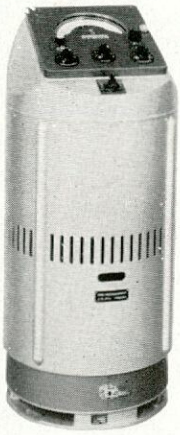


SEXTANTES

GIROSCOPICA "MINI-STANDARD"

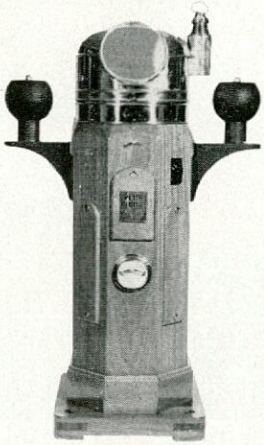


RELOJES

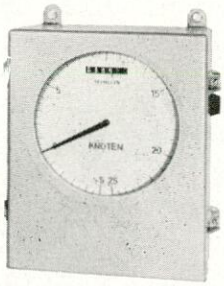


COMBINACION
GIROSCOPICA + AUTOPILOTO

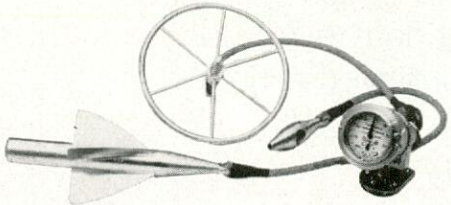
PLATH GEOMAR



BITACORAS



CORREDERA
ELECTROMAGNETICA



CORREDERAS DE PATENTE

RADIOGONIOMETRO
DE DOBLE CANAL

Y TODA CLASE DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

UNASA

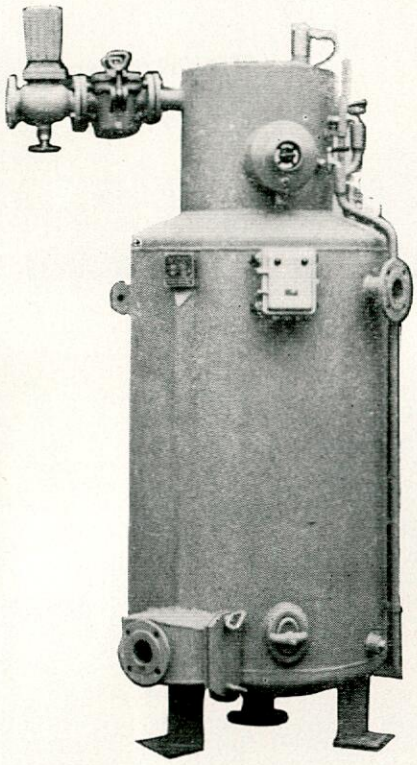
FERRAZ, 2 - MADRID
Teléf. 248 34 00

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
PARA LA FLOTA PESQUERA DE:

GIROSCOPICAS
AUTOPILOTOS
RADIOGONIOMETROS
CORREDERAS E-M

MAS DE 1.300 BUQUES, DE TODAS NACIONALIDADES, EQUIPADOS CON NUESTROS

SEPARADORES ESTATICOS DE AGUA / ACEITE "CUX"



CUX-E2 = 50 t/h.

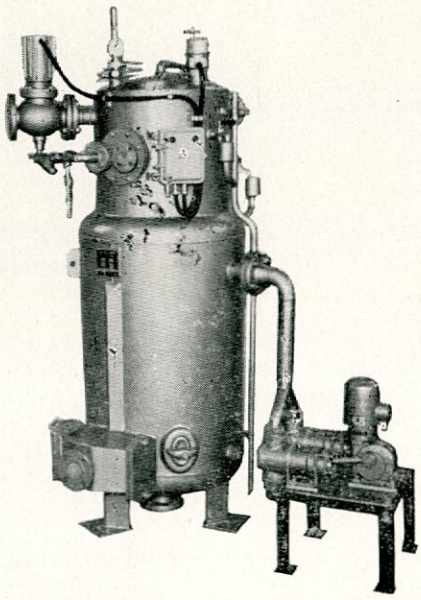
Capacidades de 2,5 hasta 200 tons/hora.

Los separadores "CUX" están oficialmente admitidos en: BELGICA - DINAMARCA - HOLANDA - NORUEGA SUECIA - FINLANDIA - CANADA - U R S S y también en **ESPAÑA.**

Los separadores "CUX" se sirven con dispositivo de calefacción de VAPOR o bien por calefacción eléctrica.

La salida de los hidrocarburos puede efectuarse manualmente o bien por un sistema de descarga automático.

El separador "CUX" tipo E 00, de 2,5 toneladas/h., puede ser servido completo con una bomba de pistón doble P-2500.



CUX-E 00 = 2,5 t/h. + P-2500

Nuestro programa de fabricación para la industria naval, comprende también:

- CAJAS DE VALVULAS
- VALVULAS DE TEMPESTAD
- FILTROS DE MALLA GRANDE
- CANASTILLAS DE ADMISION
- PUERTAS ESTANCAS

FRANZ HEBOLD

Apparatebau und Maschinenfabrik

219 CUXHAVEN W-Germany

Postbox 326 - Tel. 21051/52 - Telex 02 32 121 (fhcux)

Agentes para ESPAÑA:

SUEDOMAR - Avda. del Puerto, 1 :-: Telf. 956/23 62 27 :-: CADIZ

¡TAMBIEN NAVALIPS PUEDE HACERLA!.....

Esta hélice de la fotografía, que aparece preparada para su transporte por carretera, ha sido fabricada por nuestra asociada LIPS N.V. de DRUNEN (Holanda).

La hélice tiene 8,800 m. de diámetro y es de Cunial, con un peso de 51.314 Kgs.

La hélice más grande construida hasta ahora por NAVALIPS en su fábrica de Cádiz, ha sido de 42 Tons. y 7,8 m. de diámetro, destinada a un petrolero de 150.000 Tons. de P. M.

Con nuestra nueva pista de moldeo de 10 mts. de diámetro, podemos ya fabricarlas incluso mayores que la de la fotografía.

NAVALIPS S.A.

PROYECTO, CONSTRUCCION Y REPARACION DE TODO TIPO DE HELICES.
HELICES DE PASO CONTROLABLE TIPO LIPS. HELICES DE PROA.
CIERRES DE BOCINA Y CHUMACERAS WAUKESHA LIPS

GLORIETA ZONA FRANCA-CADIZ Telegramas: NAVALIPS. Telex: 76032 Teléf. 23 58 08

GUINARD S.A.

Nuestra larga experiencia es la mejor garantía

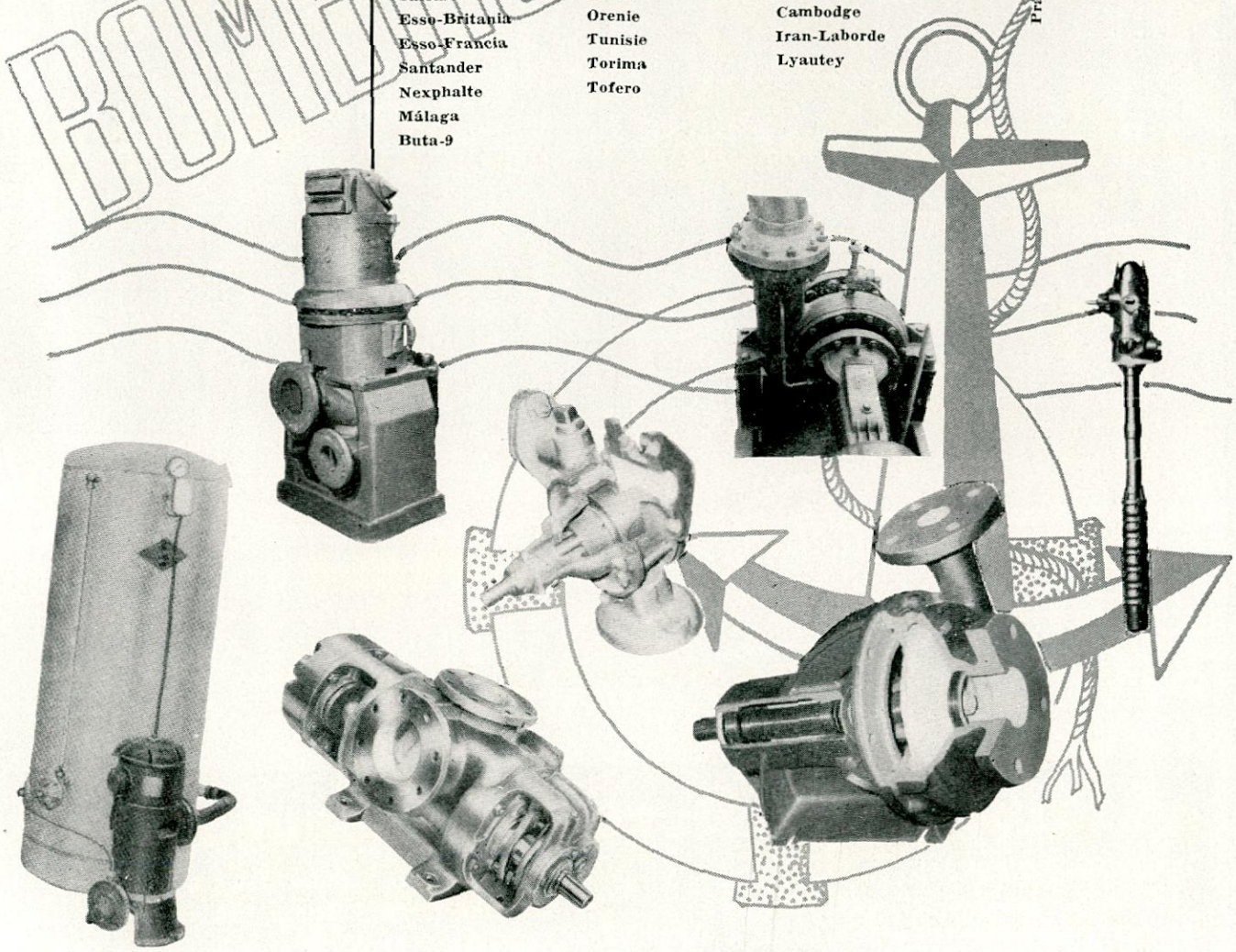
BOMBAS PARA MARINA

BOMBAS INSTALADAS EN:

PETROLEROS	MERCANTES	PAQUEBOTES	MILITARES
Berenice	Louis L. D.	Postend	Prácticamente todas las unidades de la flota francesa.
Bethsabée	Jean L. D.	Flaudre	
Luynes	Charles L. D.	Antilles	
Rousillou	Equarteurs	Colombie	
Champagne	Perou	Lavoisier	
Du Bellay	Saint-Leau	Beauty	
Purfina-Inglaterra	Saint-Luc	Laos	
Ariane	Drestroiz	Provence	
Astarte	Camboison	Bretegne	
Bagdad	Donas-mais	Viet-Nam	
Salome	Lillais	Lisieux	
Esso-Britania	Orenie	Cambodge	
Esso-Francia	Tunisie	Iran-Laborde	
Santander	Torima	Lyautey	
Nexphalte	Tofero		
Málaga			
Buta-9			

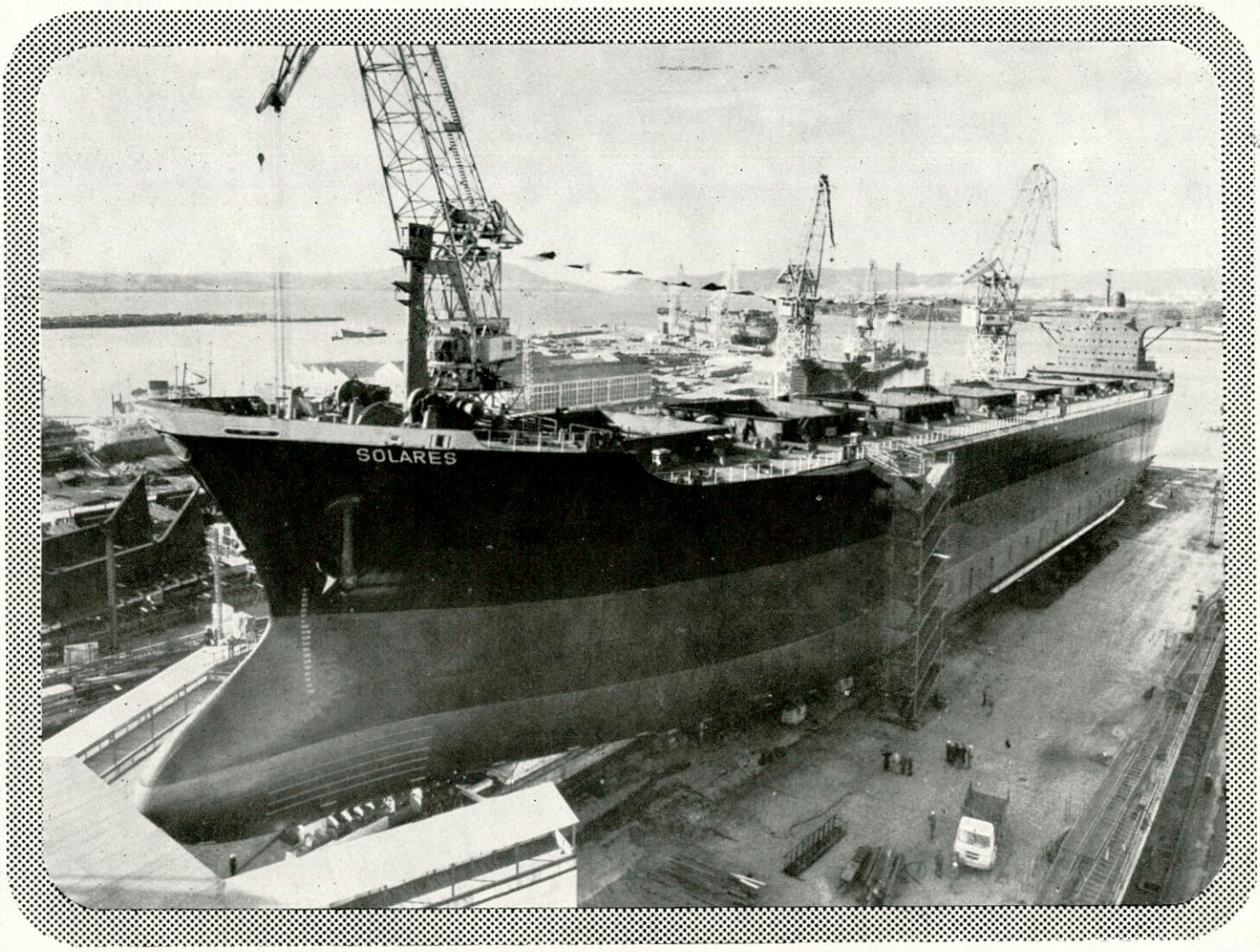
GUINARD le ofrece:

- ASESORAMIENTO TECNICO
- CUMPLIMIENTO EN LA ENTREGA
- CALIDAD
- ASISTENCIA TECNICA



Avenida del Generalísimo, 55 - MADRID - 16
Teléfs. 270 15 01-02-03-04

PRIMERA GRADA EN ESPAÑA PARA BUQUES de 400.000 Tons. P.M. en SERVICIO



"SOLARES" EL MAYOR BUQUE DE CARGA SECA CONSTRUIDO EN ESPAÑA, BOTADO EN ENERO 1970 PARA NAVIERA CASTILLA, S.A.

Grada número 1 ampliada a 59 metros manga y 350 eslora terminada y lista para la época de los super-petroleros.

Astilleros y Talleres del Noroeste S.A.

DIRECCION COMERCIAL:
Avda. del Generalísimo, 30 - MADRID-16 -
Apartado 14.603 - Telf. 250 12 07 (3 líneas)
Dirección Telegráfica: ASTANO-MADRID. Telex 27608

Astilleros en EL FERROL DEL CAUDILLO
Dirección Postal: Apartado, 994 FERROL
Teléfonos: 35 81 40 y 35 81 41 FERROL; 1 y 4 de FENE
Dirección Telegráfica: ASTANO-FERROL

AÑO XXXVIII N.° 416
FEBRERO 1970

Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

FUNDADOR:
Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval

DIRECTOR:
Luis de Mazarredo Beutel, 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

Para España, Portugal y países hispanoamericanos:
Un año ..... 400 pesetas
Un semestre ..... 230 »

Demás países:
Un año ..... $ USA 9.—

Precio del ejemplar ..... 50 pesetas

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.

DIANA, Artes Gráficas. Larra, 12. Madrid-1970

INDICE DE MATERIAS

Páginas

Artículos Técnicos

Consideraciones económicas acerca de la introducción de una mejora en un buque en servicio, por *Gerardo Polo Sánchez* 40
Conferencia internacional sobre arqueo, 1969, por *José María Sánchez de la Parra* 48

Extranjero

Botadura del mayor buque destinado al transporte de containers 58
Entrega del petrolero "J. T. Higgins" 58
Los motores Pielstick 59
Primer buque construido en el nuevo dique de La Ciotat 60
Dos obos grandes en Yugoslavia 60
La industria naviera vista desde Inglaterra 60
El nuevo dique de Harland Wolff 61
11.760 millones de pesetas al año para la investigación 61
Servicio de containers entre Inglaterra y España ... 61
Dos ferrys de carga escandinavos 61
Cursos de verano sobre ingeniería naval 62
Botadura del sexto submarino nuclear británico ... 62

Nacional y Profesional

El "Ocean Lion", petrolero de 151.000 t. p. m. fue lanzado a la mar en la factoría de Cádiz de Astilleros Españoles, S. A. 63
Construcción de dos camaroneros para Honduras. 65
Consumo de aluminio en el quinquenio 1964-69 65
Botadura del bulkcarrier "Aralar" de 53.000 t. p .m . 66
Buque para el transporte de containers "Isla del Mediterráneo" 66
Primer Congreso Ibérico de Fundición y Fundexpo 70 67
Plataforma para acelerar el pintado de barcos ... 67

Legislación

Ministerio de Educación y Ciencia 68
Ministerio de Trabajo 68
Ministerio de Industria 68
Ministerio de Comercio 68

Portada

Botadura del superpetrolero de 151.000 t. p. m. «Ocean Lion», que la factoría de Cádiz de Astilleros Españoles construye para la compañía Polar Star Navigation Corporation.

CONSIDERACIONES ECONOMICAS ACERCA DE LA INTRODUCCION DE UNA MEJORA EN UN BUQUE EN SERVICIO

Por Gerardo Polo Sánchez
Ingeniero Naval

1. El criterio económico.

La creciente importancia de los factores económicos en todos los sectores de la industria y, singularmente, en el campo del transporte marítimo, sometido, tal vez como ninguna otra actividad, a la evolución de la coyuntura internacional, nos obliga a considerar la imperiosa necesidad de utilizar criterios económicos adecuados en el planteamiento de los problemas de inversión que durante la vida del buque se producen.

Es un hecho bien conocido el que durante la explotación de un buque en servicio, bien los adelantos técnicos, bien las necesidades de servir determinadas líneas o tráficos o visitar determinados puertos, plantean en ocasiones al armador el problema de decidir la conveniencia de dotar al buque de ciertas mejoras con las cuales espera conseguir un aumento de los ingresos o una disminución de los Costes de Esplotación y, en definitiva, una mayor rentabilidad. Un ejemplo de ello lo podemos encontrar fácilmente en la consideración de la posibilidad de instalar a bordo un nuevo sistema de grúas que faciliten las operaciones de carga y descarga del buque, reduciendo en consecuencia las estancias del mismo en puerto, con el consiguiente aumento del número de viajes redondos anuales; del mismo modo, caería dentro del ámbito de este tipo de problemas el estudio de la conveniencia de acondicionar la planta propulsora del buque para que el motor princial queme combustible pesado, con la reducción de Costes de Explotación que el menor precio del fue-oil traerá consigo. Estos no son sino ejemplos sencillos del amplio campo en que nos movemos y que nos servirán, simplemente, para hacernos una idea de la gran cantidad de problemas que, convenientemente estudiados, pueden aportar a la empresa naviera considerables mejoras en sus resultados económicos.

Nuestro objetivo con estas líneas es tratar de aclarar en lo posible las ideas, subrayando que *una reducción de los costes del armador no va a implicar necesariamente un aumento de la rentabilidad del buque* y que el criterio económico a seguir en estos casos no debe ser una reducción de costes a ultranza, sino un *estudio de la rentabilidad* de la inversión adicional que la mejora del buque requiere.

Para ello vamos a ver, en primer lugar, cuál es la estructura general del flujo de ingresos y gastos que en la explotación normal se producen en la empresa con motivo de una inversión. El esquema de la figura 1 muestra este flujo monetario y da idea de

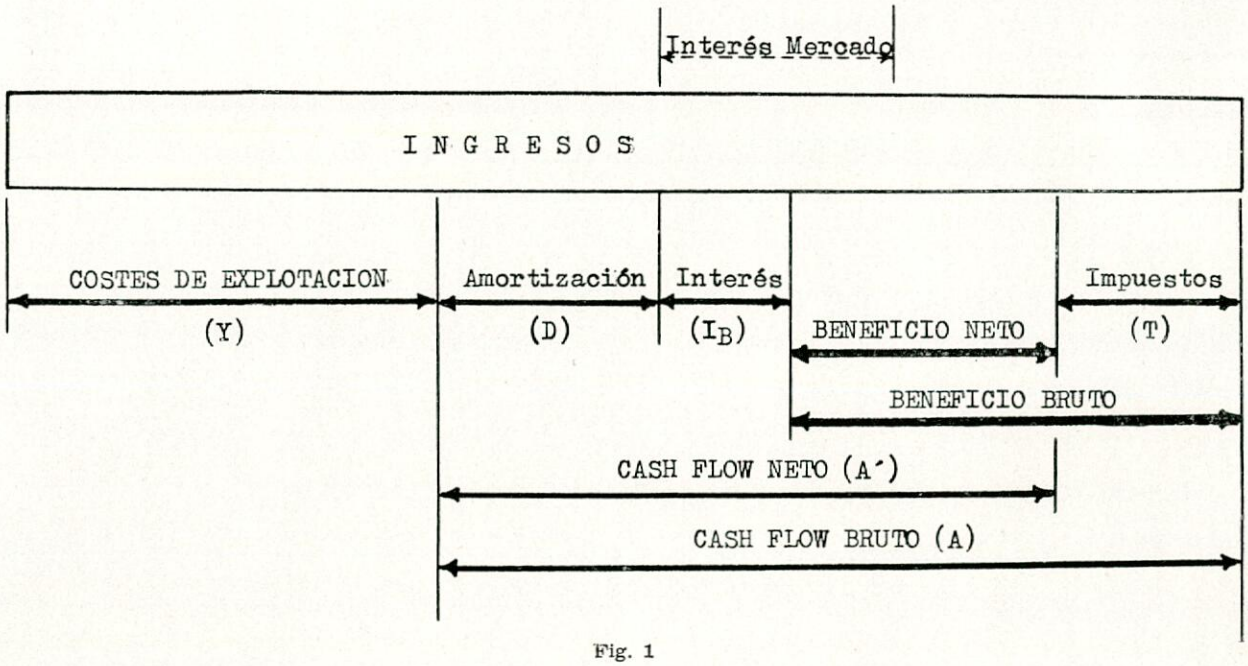


Fig. 1

la formación del beneficio. En ella puede verse que una parte de los ingresos se dedica a satisfacer unos intereses I_B que son los intereses del préstamo, pues al ser el esquema completamente general, se supone que el total de la inversión, cuyo valor en el año cero o año de puesta en funcionamiento es P, se ha financiado en parte con capital propio (P_o) y en parte con capital ajeno (P_B), que devenga sus intereses correspondientes. Desde un punto de vista cuantitativo, las magnitudes que intervienen en el gráfico pueden mantenerse prácticamente constantes durante toda la vida del equipo o bien variar de año en año en forma conocida o desconocida; pero para los efectos de este estudio no tiene demasiada importancia la mayor o menor constancia de las mismas, por cuanto siempre será posible conocer la rentabilidad "ex-post" por un método de aproximaciones sucesivas a partir de unos datos anuales forzosamente conocidos y un estudio de la tendencia estadística que se observa en base a los resultados reales proporcionados por la experiencia. En cualquier caso, un armador tiene, en principio, unas previsiones antes de construir el buque y posteriormente unos resultados que ha ido obteniendo durante su explotación, lo que le permite conocer perfectamente el rendimiento de su inversión. Este armador obtiene un beneficio en razón a que sus ingresos superan a sus costes ,pero si en su día decidió la construcción del buque fue porque estimó que llevando adelante su proyecto iba a obtener mejores rendimientos de su capital que en otro tipo de inversiones y, al decidir, renunció, a su vez, a una infinidad de alternativas que podían ofrecérsele, algunas de ellas de mínimo riesgo y máxima liquidez, si bien con beneficios más reducidos, y otras de tipo normal, con una rentabilidad del orden de lo que se ha dado en llamar el interés del mercado; pues bien, mientras este interés del mercado (o rendimiento del mismo) supone para el armador una *alternativa* —el armador no hubiera invertido su dinero si hubiera previsto una rentabilidad inferior a él—, el interés del dinero constituye un *coste* que no hay que olvidar a la hora de los cálculos de inversión.

El interés del dinero, junto a la amortización, constituye el Coste del Capital y éste, mas los Costes de Explotación, el Coste Total del Armador. Benford (referencia 1) señala, a nuestro juicio acertadamente, que el criterio para decidir la construcción del buque no debe ser en ningún caso minimizar *este* coste, si bien otros autores (por ejemplo referencia 2) afirman que el criterio más común en problemas de ingeniería es la minimización del mismo. Nosotros no vamos a entrar en discusión sobre si debe ser uno u otro el criterio a seguir en la decisión primera del armador; somos conscientes de que este problema ha suscitado frecuentes polémicas entre los economistas y no vamos a atacar de lleno la cuestión; creemos, no obstante, que tanto el criterio de la minimización del coste, como el del tipo de interés interno y el del beneficio total actualizado *deben* conducir a la misma decisión si se aplican en condiciones de objetividad, *homogeneizando* en magnitud y tiempo las diversas inversiones que se consideren como alternativas (referencias 2 y 3).

2. ¿Reducción del Coste?

Uno de los criterios más comúnmente utilizados en este tipo de análisis de mejoras es, como antes dijimos, el Método del Coste Mínimo (Minimum Average Cost), según el cual una reducción de costes es siempre beneficiosa para el armador; no obstante, pocas veces se concreta de qué coste se trata: si del Coste del Armador o del Coste de Servicio al Cliente, y creemos que es ahí donde está el punto de fricción entre las consecuencias dispares que puedan sacarse del análisis.

Un ejemplo aclarará las anteriores afirmaciones. Suponemos que para cierto buque de la flota de un armador se estudia la posibilidad de automatizar determinado servicio. Dicha automatización supondría una inversión de 8.000.000 de pesetas, financiadas en su totalidad con capital propio, pero proporcionaría un ahorro anual en los Costes de Explotación de 1.200.000 pesetas durante los quince años de vida que le quedan al buque. Se trata de decidir la conveniencia de automatizar el servicio en cuestión o bien de dejar el buque en las condiciones actuales .

Planteadas así las cosas, puede, en principio, parecer atractiva la propuesta, ya que la reducción anual de 1.200.000 pesetas en los Gastos de Explotación representa, deducida la amortización —que supondremos lineal a lo largo del resto de la vida del buque y con valor residual nulo— un ahorro anual de

$$1.200.000{,}00 - 533.333{,} = 666.666{,}66 \text{ ptas.}$$

Es muy posible que las perspectivas de este ahorro inclinen a decidirse por la mejora a quien no acabe de entrar en el fondo de la cuestión.

Ahora bien, como hemos dicho antes, es preciso introducir en los Costes de Capital no sólo la amortización, sino también el interés del dinero, considerando éste como un coste, bien se trate de capital propio o ajeno. En este caso, el ahorro anual de Costes de Explotación hay que reducirlo en una cantidad que cubra los Costes de Capital a un interés razonable, que puede ser del orden del 8 por 100, con lo cual tendremos:

Inversión	$P = 8.000.000$ ptas.
Factor de Recuperación del Capital al 8 por 100 durante 15 años (CR-8 % — 15).	$CR = 0{,}1168$ (Tabla I)
Coste anual de Capital.	$CR \times P =$ 934.400 ptas.
Ahorro anual de Coste de explotación	$A = 1.200.000$ ptas.
Reducción anual de Coste	$A - CR \times P =$ 265.600 ptas.

TABLA I.—*Factor de recuperación del capital y tipo de interés.*

Número	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000
2	0,5076	0,5155	0,5226	0,5305	0,5376	0,5455	0,5529	0,5606	0,5685	0,5760
3	0,3401	0,3466	0,3534	0,3604	0,3671	0,3741	0,3811	0,3880	0,3951	0,4021
4	0,2564	0,2625	0,2691	0,2755	0,2820	0,2886	0,2952	0,3019	0,3086	0,3155
5	0,2062	0,2121	0,2183	0,2246	0,2309	0,2374	0,2439	0,2505	0,2571	0,2638
10	0,1056	0,1113	0,1172	0,1233	0,1295	0,1359	0,1424	0,1490	0,1558	0,1627
15	0,0721	0,0778	0,0838	0,0899	0,0963	0,1030	0,1098	0,1168	0,1241	0,1315
20	0,0554	0,0612	0,0672	0,0736	0,0802	0,0872	0,0944	0,1018	0,1095	0,1175
25	0,0454	0,0512	0,0574	0,0640	0,0710	0,0782	0,0358	0,0937	0,1018	0,1102
30	0,0387	0,0447	0,0510	0,0578	0,0651	0,0726	0,0806	0,0888	0,0973	0,1061
50	0,0255	0,0318	0,0389	0,0465	0,5448	0,0634	0,0725	0,0817	0,0912	0,1009
Número	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %
1	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500	1,1600	1,1700	1,1800	1,1900	1,2000
2	0,5839	0,0917	0,5994	0,6074	0,6150	0,6231	0,6308	0,6388	0,6467	0,6345
3	0,4092	0,4164	0,4236	0,4308	0,4380	0,4453	0,4526	0,4599	0,4673	0,4747
4	0,3223	0,3292	0,3362	0,3432	0,3503	0,3574	0,3646	0,3717	0,3790	0,3869
5	0.2706	0,2774	0,2843	0,2913	0,2983	0,3054	0,3126	0,3198	0,3270	0,3344
10	0,1698	0,1770	0,1345	0,1917	0,1993	0,2069	0,2146	0,2225	0,2305	0,2385
15	0,1391	0,1468	0,1547	0,1628	0,1710	0,1794	0,1878	0,1964	0,2051	0,2139
20	0,1256	0,1339	0,1424	0,1510	0,1598	0,1687	0,1777	0,1868	0,1960	0,2054
25	0,1187	0,1275	0,1364	0,1455	0,1547	0,1640	0,1734	0,1829	0,1925	0,2021
30	0,1150	0,1241	0,1334	0,1428	0,1523	0,1619	0,1715	0,1813	0,1910	0,2008
50	0,1106	0,1204	0,1303	0,1402	0,1501	0,1601	0,1701	0,1801	0,1900	0,2000
Número	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	1,2100	1,2200	1,2300	1,2400	1,2500	1,2600	1,2700	1,2800	1,2900	1,3000
2	0,6625	0,6705	0,6785	0,6865	0,6944	0,7025	0,7105	0,7187	0,7266	0,7348
3	0,4822	0,4897	0,4972	0,5047	0,5123	0,5199	0,5275	0,5352	0,5429	0,5507
4	0,3936	0,4010	0,4085	0,4159	0,4234	0,4310	0,4386	0,4462	0,4539	0,4616
5	0,3417	0,3492	0,3567	0,3642	0,3719	0,3795	0,3872	0,3949	0,4027	0,4106
10	0,2467	0,2549	0,2632	0,2716	0,2801	0,2886	0,2972	0,3059	0,3147	0,3235
15	0,2228	0,2317	0,2408	0,2499	0,2591	0,2694	0,2777	0,2871	0,2965	0,3060
20	0,2147	0,2242	0,2337	0,2433	0,2529	0,2626	0,2723	0,2820	0,2918	0,3016
25	0,2118	0,2215	0,2313	0,2411	0,2510	0,2608	0,2707	0,2806	0,2905	0,3004
30	0,2107	0,2206	0,2305	0,2404	0,2503	0,2603	0,2702	0,2802	0,2901	0,3001
50	0,2100	0,2200	0,2300	0,2400	0,2500	0,2600	0,2700	0,2800	0,2900	0,3000
Número	31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %
1	1,3100	1,3200	1,3300	1,3400	1,3500	1,3600	1,3700	1,3800	1,3900	1,4000
2	0,7429	0,7510	0,7591	0,7673	0,7755	0,7838	0,7920	0,8002	0,8085	0,8167
3	0,5584	0,5662	0,5700	0,5818	0,5896	0,5975	0,6055	0,6134	0,6214	0,6293
4	0,4694	0,4772	0,4850	0,4929	0,5008	0,5067	0,5167	0,5246	0,5327	0,5408
5	0,4185	0,4264	0,4344	0,4424	0,4505	0,4585	0,4667	0,4749	0,4831	0,4913
10	0,3323	0,3413	0,3502	0,3593	0,3683	0,3774	0,3866	0,3958	0,4050	0,4143
15	0,3155	0,5250	0,3347	0,3443	0,3539	0,3636	0,3733	0,3831	0,3928	0,4026
20	0,3114	0,5213	0,3311	0,3410	0,3509	0,3608	0,3707	0,3806	0,3905	0,4005
25	0,3104	0,5203	0,3303	0,3402	0,3502	0,3602	0,3701	0,3801	0,3901	0,4001
30	0,3101	0,3201	0,3301	0,3401	0,3500	0,3600	0,3700	0,3800	0,3900	0,4000

También desde este punto de vista parece beneficiosa la propuesta, puesto que los costes se han visto reducidos en una magnitud considerable después de amortizar el equipo y cubrir el interés del dinero.

Pero hay que tener en cuenta, y esto es muy importante, que el coste a que estamos haciendo referencia es el Coste del Armador, y no el Coste de Servicio al Cliente y, como veremos a continuación, es este último el que deberíamos haber considerado, ya que un análisis más profundo del problema nos puede hacer rechazar, por antieconómica, la mejora en cuestión.

Supongamos, en efecto, que en su explotación normal el buque está produciendo actualmente una rentabilidad neta del 11 por 100 (esta rentabilidad es, como decimos, neta, o sea, deducidos los impuestos que, en forma simplificada, supondremos que gravan en un 33 por 100 los beneficios). La mejora a introducir en el buque no será beneficiosa, a menos que nos haga aumentar la rentabilidad del mismo, es decir, que para que la inversión sea conveniente su tasa de rentabilidad neta deberá ser superior a la rentabilidad neta del buque antes de automatizar el servicio de que se trata. Partimos de la base, claro está, que los recursos de la empresa son limitados y, en consecuencia, ésta no busca el máximo beneficio total actualizado, sino el máximo rendimiento del capital invertido. Hay que ponerse en el caso del armador: no parece lógico esperar que éste quiera invertir su dinero en un buque que le está produciendo un cierto

rendimiento para que como consecuencia de la mejora éste disminuya.

Veamos, pues, cuál es la rentabilidad neta de la inversión adicional que supone la modificación a efectuar en el buque:

Inversión	$P = 8.000.000$ ptas.
Vida útil	$N = 15$ años
Ahorro anual de Coste de Explotación	$A = 1.200.000$ ptas.

Factor de Recuperación del Capital ($CR - i\ \% - 15$):

$$CR = \frac{A}{P} = \frac{1.200.000}{8.000.000} = 0{,}15$$

Rentabilidad bruta correspondiente (fig. 2):

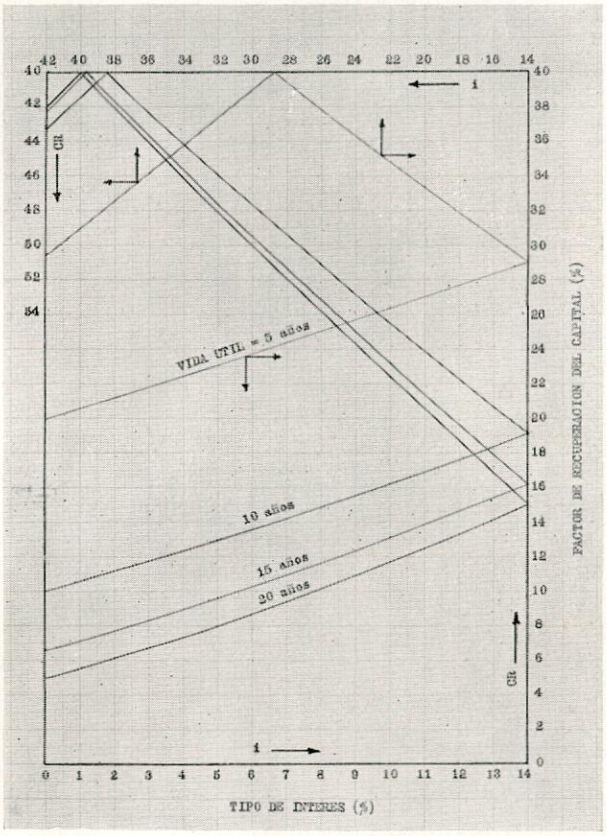


Fig. 2

$$i = 12{,}5\ \%$$

Para pasar a valores netos y, en consecuencia, deducir impuestos ,tendremos:

Tipo de impuestos $t = 0{,}33$.

Nuevo Factor de Recuperación del Capital —neto— ($CR' - i'\ \% - 15$):

$$CR' = CR\ (1 - t) + \frac{t}{N} = 0{,}15\ (1 - 0{,}33) + \frac{0{,}33}{15} = 0{,}1225$$

Rentabilidad neta correspondiente (fig. 2):

$$i' = 8{,}75\ \%$$

La interpretación de este resultado es clara: a pesar de lo que parecía prometer la reducción de costes, la inversión no es rentable; al menos, no lo es en comparación con la rentabilidad que está obteniendo el buque sin automatizar. Ello nos hace pensar que los cálculos de coste anteriores no son correctos a los efectos de nuestro estudio. Y, en efecto, no lo son, pues *el cálculo debería haberse hecho en base al Coste de Servicio al Cliente, no al Coste del Armador,* y debería incluir, por tanto, un tipo de interés suficiente no sólo para cubrir los impuestos y el interés normal del dinero, sino también para obtener una tasa razonable de beneficios, que no debe ser inferior a la que está obteniendo el buque. Este, como hemos dicho, está produciendo un 11 por 100 de rentabilidad neta durante su vida útil, de la que le quedan todavía quince años; por tanto, si queremos que la rentabilidad neta de la nueva inversión sea también del 11 por 100 durante los quince años de vida, el Factor de Recuperación del Capital neto será 13,9 por 100 (fig. 2)y el correspondiente Factor de Recuperación del Capital bruto se calculará así:

$$CR = \frac{CR' - t/N}{1 - t} = \frac{0{,}139 - 0{,}33/15}{1 - 0{,}33} = 17{,}5\ \%$$

que corresponde a una rentabilidad bruta (fig. 2) de:

$$i = 15{,}4\ \%$$

Por tanto ,el cálculo de costes que debería hacerse en un caso como el que presentamos es el siguiente:

Inversión	$P = 8.000.000$ ptas.
Factor de Recuperación del Capital al 15,4 % durante 15 años (CR—15,4 % — — 15)	$CR = 0{,}175$ (Tabla I)
Coste anual de Capital.	$CR \times P = 1.400.000$ ptas.
Ahorro anual de Coste de explotación	$A = 1.200.000$ ptas.
Aumento anual de Coste	$A - CR \times P = 200.000$ ptas.

Luego *el Coste de Servicio al Cliente ha aumentado* en 200.000 pesetas y, en consecuencia, la inversión no es conveniente.

El ahorro mínimo anual de Costes de Explotación necesario para que la mejora pudiera tomarse en consideración sería de 1.400.000 pesetas, con lo cual el Coste de Servicio al Cliente no variaría y el único efecto habría sido introducir un capital adicional de 8.000.000 pesetas para producir una rentabilidad neta igual a la precedente: el 11 or 100. Ahorros superiores a 1.400.000 pesetas anuales en Costes de Explotación sí serían suceptibles de redundar en beneficio del cliente, pues el armador podría reducir sus tarifas obteniendo la misma rentabilidad y aumentando, en consecuencia, su competitividad; o bien po-

dría el armador mantener sus tarifas actuales, sin beneficiar al cliente, pero obteniendo una rentabilidad adicional que aumentaría el rendimiento del buque como conjunto.

3. La decisión.

Comprendemos que en multitud de ocasiones la dirección de una empresa se ve obligada a tomar decisiones que no benefician a su economía, y ello por múltiples razones, tanto de tipo "político" —la empresa armadora tiene también su política empresarial y sus compromisos de servicio—, como de tipo social, pues es evidente que determinadas mejoras afectan en forma directa a las condiciones del trabajo humano a bordo, y no hay que olvidar que las empresas, al fin y al cabo, están compuestas por hombres.

Lo que queremos señalar es que la toma de una decisión de este tipo debe estar precedida de un estudio económico de la cuestión, que permita ver el alcance e importancia de las consecuencias a que puede conducir. De este modo, si la decisión final tiene una base más política o social que económica, el armador sabrá, en todo momento, qué es lo que puede perder con ello, por supuesto, desde el punto de vista estrictamente lucrativo; y si la mejora proyectada es en razón a motivos puramente económicos, no se dejará engañar por el espejismo de una reducción de costes e irá más allá en su análisis para ver si realmente la conviene la inversión.

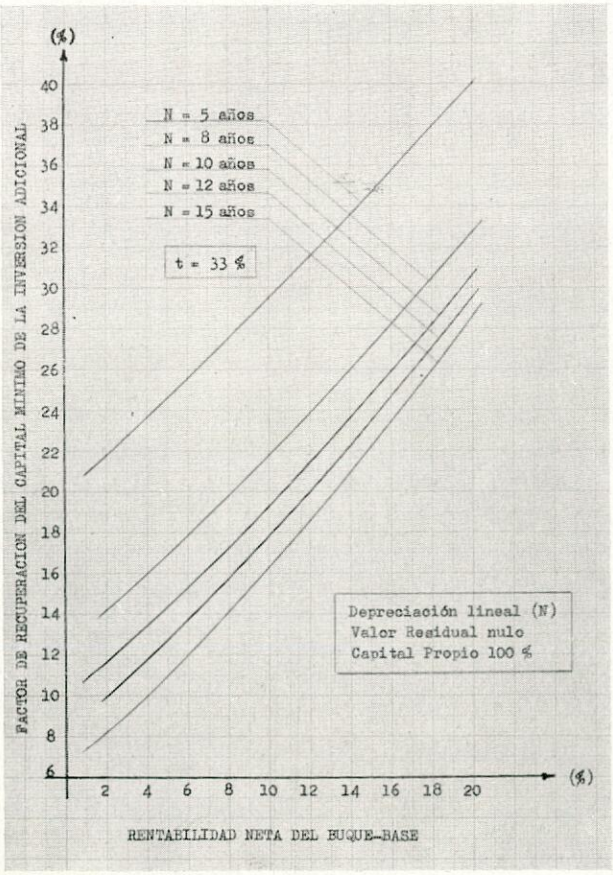


Fig. 3

La figura 3 puede ayudar a este análisis, y se ha dibujado para que en todo momento, y de una forma rápida, pueda determinarse cuál es el mínimo ahorro anual en Costes de Explotación que puede admitirse para considerar como provechosa una nueva inversión en un buque en servicio. En abscisas se tiene la rentabilidad neta del buque en las condiciones actuales y en ordenadas el mínimo Factor de Recuperación del Capital que debe exigirse a la inversión adicional; una mejora que prometa Factores de Recuperación del Capital superiores a los indicados en las curvas correspondientes de la figura podrá tomarse en consideración, pues aumentará la rentabilidad del buque en conjunto. Hay que tener presente que las curvas se han dibujado suponiendo un tipo de impuestos sobre el beneficio del 33 por 100 y que, asimismo, la depresión del equipo que constituye la mejora se supone lineal a lo largo del número de años de vida que le quedan al buque (N) y con valor residual nulo; finalmente, se ha supuesto que la inversión se hace íntegramente con capital propio, sin ningún tipo de financiación exterior (lo cual afecta, evidentemente, a la rentabilidad neta, pues a efectos del impuesto los intereses satisfechos en pago de préstamos de capital son gastos deducibles).

En el caso de que la inversión se financie total o parcialmente con capitales ajenos, el proceso a seguir es el mismo: conociendo la rentabilidad neta del buque-base, determinaremos el mínimo Factor de Recuperación del Capital que hace a la inversión adicional tan rentable, una vez deducidos los impuestos, como el propio buque-base. Para ello, hemos dibujado las curvas de las figuras 4 a 7, suponiendo que la financiación es por medio de un préstamo al 6,5 por 100 durante cinco años y que la cantidad de capital prestado varía entre un 25 por 100 del valor de la nueva inversión y el total de la misma. En todos los casos se ha considerado, como antes, que la depreciación del equipo es lineal a lo largo del resto de vida del buque y que el valor residual puede considerarse nulo; igualmente, se ha supuesto una tasa de impuestos del 33 por 100.

Si el punto de partida es la rentabilidad bruta del buque-base en vez de la neta, habrá que calcular primero ésta para poder entrar en los gráficos y determinar la relación buscada, pero para ello será preciso conocer el tipo de financiación que se ha utilizado para la construcción del buque.

Curvas como las dibujadas en las figuras 3 a 7 pueden resultar prácticas para atacar este tipo de problema, y por ello se explica su obtención en el apéndice; de este modo, puede disponerse de un juego adaptado a las necesidades de la empresa, lo que permitirá una decisión rápida en los problemas de inversión en los buques en servicio.

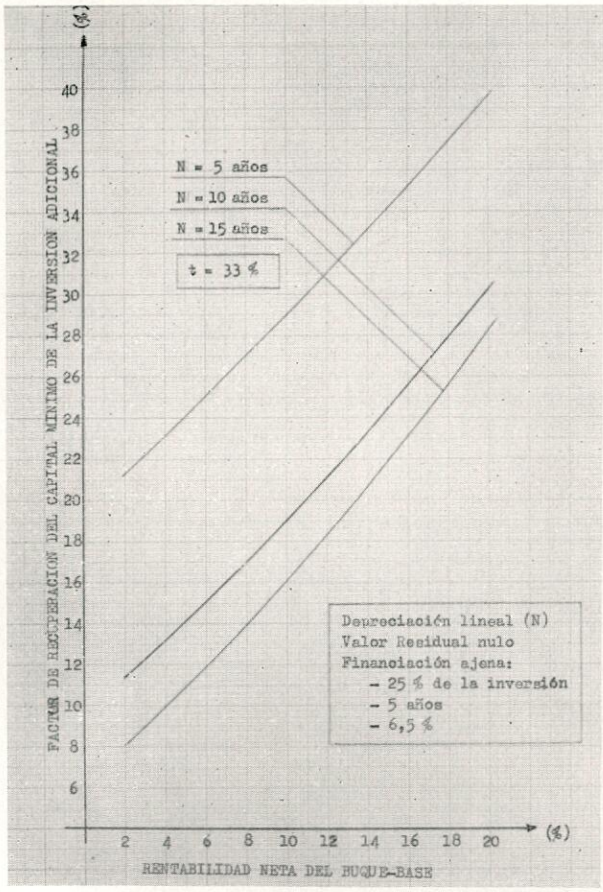


Fig. 4

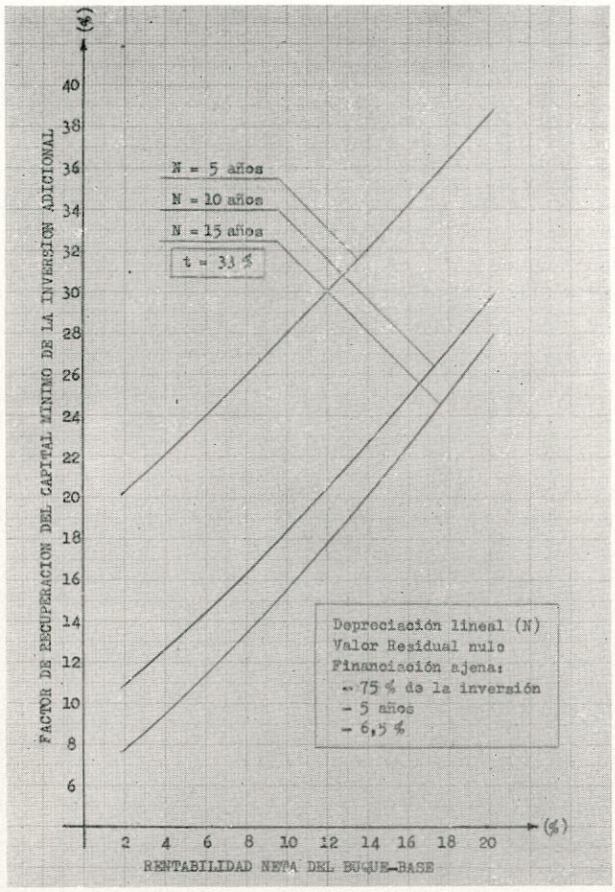


Fig. 6

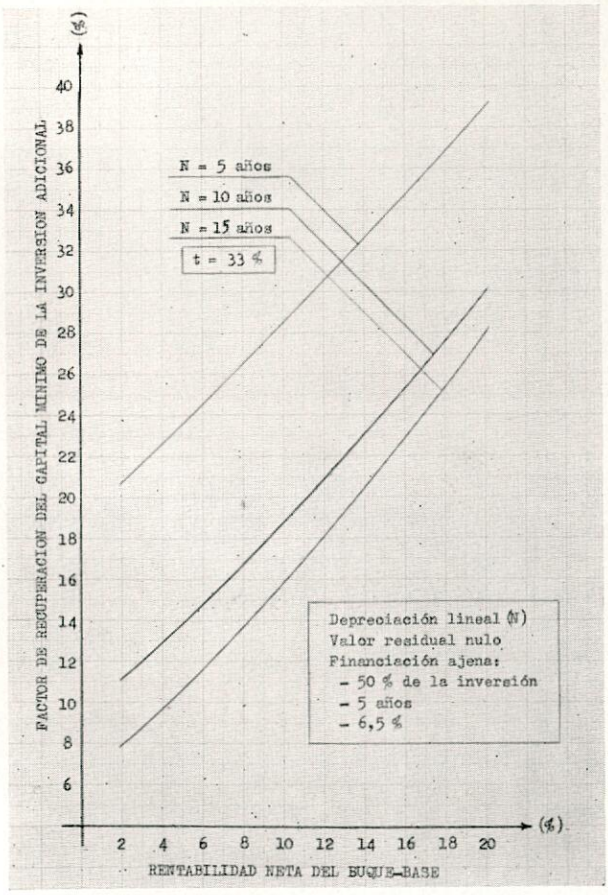


Fig. 5

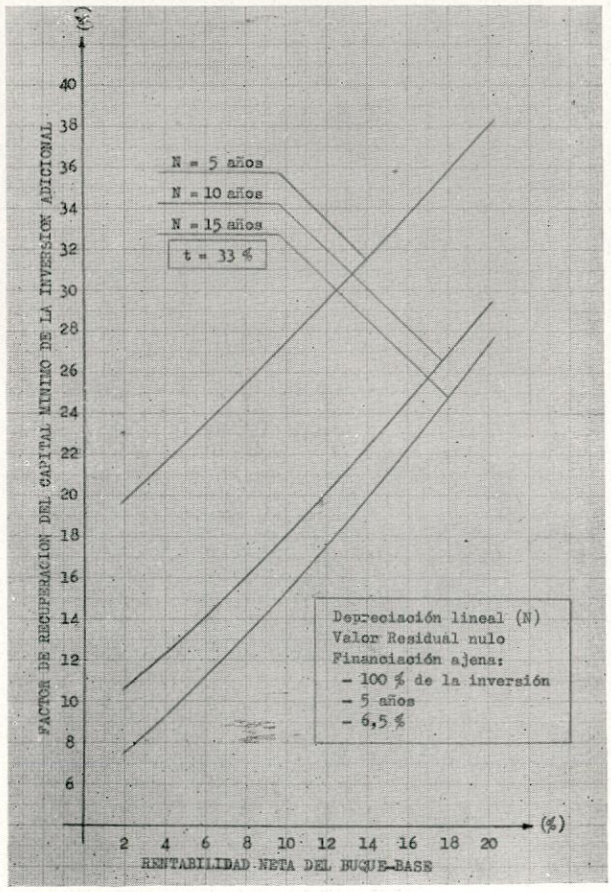


Fig. 7

4. Conclusiones.

El examen de las figuras 3 a 7 sugiere unas consideraciones que, a pesar de lo particular del caso, son de carácter general y conviene destacar:

a) Como era de esperar, es más fácil de mejorar el rendimiento de un buque que lo tiene malo que el de uno que lo tiene bueno; en consecuencia, cuanto más baja sea la rentabilidad neta del buque-base más posibilidades hay de que la mejora que se considere aumente su eficacia económica, cualquiera que sea el tipo de financiación que se emplee.

b) Cuanto mayor sea el número de años de vida que le queden al buque en servicio, más sensible es también a las mejoras, es decir, más fácil es que una inversión adicional aumente su rentabilidad, cualquiera que sea la forma de financiar dicha inversión.

c) Cuanto más capital ajeno se emplee, menor es el Factor de Recuperación del Capital mínimo que se requiere para que la mejora sea rentable. No obstante, hay que señalar que el beneficio neto es menor que el que se obtendría utilizando exclusivamente capital propio, debido a la necesaria remuneración del capital ajeno.

5. Ejemplo.

Con objeto de que pueda verse con claridad la inmediata aplicación de las figuras a los casos prácticos, supongamos que a un armador se le presenta la posibilidad de invertir 10.000.000 pesetas en un nuevo sistema de descarga que precisará unos gastos de mantenimiento y reparación anuales de 1.000.000 de pesetas, pero que acelerará las operaciones, permitiendo que el buque disminuya sus estancias en puerto, lo que permite asegurar unos ingresos adicionales de 3.500.000 pesetas anuales. Al buque le quedan diez años de vida útil y se supone que la inversión se amortizaría en ese tiempo con un valor residual nulo. El tipo de impuestos puede considerarse del 33 por 100. Se trata de averiguar si conviene la inversión, sabiendo que el buque está obteniendo en la actualidad una rentabilidad neta del 12 por 100.

Veamos en principio los dos casos extremos: financiación propia en la totalidad y financiación ajena en el 100 por 100, suponiendo que no pueden obtenerse créditos más allá de cinco años, y que el interés de los mismos es el 6,5 por 100.

Si la financiación es exterior, la figura 7 nos hace ver que para un 12 por 100 de rentabilidad neta y diez años de vida útil, el mínimo Factor de Recuperación del Capital necesario es 21,1 por 100 y la figura 3 ,que hace referencia al caso de financiación propia, nos indica que el mínimo CR necesario es 21,5 por 100.

El Factor de Recuperación del Capital de nuestro proyecto de inversión es:

$$\frac{3.500.000 - 1.000.000}{10.000.000} = 25{,}0\ \%$$

Por tanto, es aconsejable llevar adelante la inversión, ya que nos permitirá reducir el Coste de Servicio al Cliente y/o aumentar el rendimiento del buque.

Apéndice.

Aunque de forma muy somera, pues el problema se trata ampliamente en las referencias 4, 5 y 6, queremos señalar que la obtención de las curvas representadas en las figuras 3 a 7 no presenta dificultad para quien conozca la mecánica de los cálculos de inversión. De un modo muy general, el problema consiste en calcular el Factor de Recuperación del Capital bruto CR conociendo la Rentabilidad neta de la inversión i' y sabiendo que ésta está financiada, en parte, con capital ajeno durante un número de años N_B y con un interés i_B por 100; la parte de inversión financiada con medios exteriores la llamaremos P_B, en tanto que el valor total de la misma es P (P_B puede expresarse en función de P: $P_B = k\,P$); el interés anual satisfecho a la entidad de crédito lo llamaremos I_B; la depreciación, lineal y con valor residual nulo, vendrá representada por P/N, siendo N el número de años de vida que le quedan al buque; los impuestos, que gravan el beneficio bruto, los representaremos por $T = t$ por Benef. Bruto. El ahorro anual de Costes de Explotación —o bien el ingreso adicional menos los gastos de explotación adicionales de la inversión— es el Cash Flow bruto de la inversión y lo llamaremos A, mientras que A' representará el Cash Flow neto de la misma, es decir, $A - T$. En estas condiciones, la figura 8 representa esquemática-

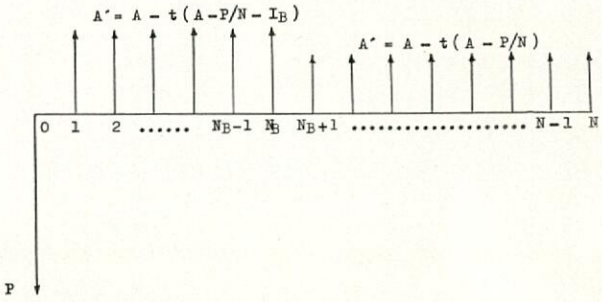


Fig. 8

mente la inversión que constituye la mejora en el buque; en ella se indica la distribución de los valores del Cash Flow neto A' durante los años de vida útil que le quedan al mismo.

Como el tipo de interés interno neto será aquel que hace Cash Flow neto futuro igual a la inversión, tendremos:

$$P = (PW' - i'\ \% - N)\ [A - t\,(A - P/N)] + \\ + (PW' - i'\ \% - N_B)\ t\,I_B$$

donde:

$$(PW' - i'\ \% - N) = \frac{1}{(CR - i'\ \% - N)}$$

Factor de Actualización (Present Worth) durante N años el interés i' por 100 y

$$(PW' - i'\,\% - N_B) = \frac{1}{(CR' - i'\,\% - N_B)}$$

Factor de Actualización (Present Worth) durante N_B años al tipo i' por 100.

Por tanto, tendremos:

$$P = (PW' - i'\,\% - N)\,[A\,(1 - t) + t\,P/N] + \\ + (PW' - i'\,\% - N_B)\,t\,I_B$$

Y como

$$I_B = (CR - i_B\,\% - N_B) \quad P_B - P_B/N_B = [(CR - i_B\,\% - \\ - N_B) - E/N_B]\,P_B = [(CR - i_B\,\% - N_B) - 1/N_B]\,k\,P$$

podemos poner:

$$I_B = z\,P$$

donde z es una magnitud conocida, pues depende de i_B, N_B y k, que se conocen por ser datos del tipo de financiación.

En consecuencia:

$$P = (PW' - i'\,\% - N)\,[A\,(1 - t) + t\,P/N] + \\ + (PW' - i'\,\% - N_B)\,t\,z\,P$$

Y como

$$\frac{A}{P} = (CR - i\,\% - N) = CR$$

(Factor de recuperación del capital bruto) tendremos:

$$1 = (PW' - i'\,\% - N)\,[CR\,(1 - t) + t/N] + \\ + (PW' - i'\,\% - N_B)\,t\,z$$

luego:

$$CR = (CR - i\,\% - N) = \\ = \frac{1 - (PW' - i'\,\% - N_B)\,t\,z - (PW' - i'\,\% - N)\,t/N}{(PW' - i'\,\% - N)\,[1 - t]}$$

Esta es la curva que, en función de i' y para cada valor de N, se ha dibujado en las figuras 4 a 7. En el caso de que todo el capital de la inversión es propio (fig. 3), el término $(PW' - i'\,\% - N_B)\,t\,z$ desaparece, quedando:

$$CR = (CR - i\,\% - N) = \frac{(CR' - i\,\% - N) - t/N}{1 - t}$$

Y cuando $N = N_B$ (caso de las curvas dibujadas para $N = 5$ años en las figuras 4 a 7), se tiene:

$$CR = (CR - i\,\% - N) = \frac{(CR' - i'\,\% - N) - t/N - t\,z}{1 - t}$$

BIBLIOGRAFIA

1. HARRY BENFORD: "Measures of Merit in Ship Design". Great Lakes and Great Rivers Section, Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME). Cleveland, Ohío, January 23, 1969.
2. ANDRÉS FERNÁNDEZ ROMERO: "Métodos de Cálculo y Control de la Rentabilidad de las Inversiones". Santiago, Barcelona, 1967.
3. HERMAN PEUMANS: "Valoración de Proyectos de Inversión". Deusto-Gestión, Bilbao, 1967. (Traducción de la obra ""Théorie et pratique des calculs d'investissement". Publicada por Editorial Dunod, París.
4. HARRY BENFORD: "Fundamentals of Ship Design Economics". The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, Third Printing, August 1965.
5. HARRY BENFORD: "Principles of Engineering Economy in Ship Design". Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME), volumen 71, 1963.
6. HARRY BENFORD: "Investment Returns Before and and After Tax". The Engineering Economist, volumen 10, núm. 4, Summer 1965.

CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE ARQUEO, 1969

Por José María Sánchez de la Parra
Ingeniero Naval

Con el fin de evitar la absurda complejidad y diversidad de los actuales sistemas de arqueo, la Organización Marítima Consultiva Intergubernamental (I. M. C. O.), creó el Sub-Comité de Arqueo, cuya primera sesión tuvo lugar en Londres en junio de 1959.

En la segunda sesión de dicho Sub-Comité, en diciembre de 1961, se acordó lo siguiente

1. El nuevo sistema universal debería constar de:

Un parámetro representativo de la "capacidad de ganancia" del buque (arqueo neto).

Un parámetro representativo del "tamaño" del buque (arqueo bruto).

2. Los arqueos neto y bruto de un buque determinados mediante el nuevo sistema universal deberían ser lo más aproximados posible a los actuales arqueos neto y bruto de dicho buque.

3. El proyectado sistema universal de arqueo se aplicaría solament a los buques que realizasen "viajes internacionales".

Los arqueos neto y bruto determinados por el nuevo sistema universal deberían cumplir con los siguientes requisitos:

No influir en el proyecto del buque y, sobre todo, no fomentar características constructivas que disminuyan su seguridad y eficacia.

Evitar la dependencia de detalles constructivos.

Permitir la determinación de los arqueos en una primera fase del proyecto del buque y, en lo posible, emplear sus planos para realizar las correspondientes mediciones.

Ser lo más sencillo posible.

No afectar desfavorablemente a los intereses económicos de la industria naval.

Evitar innecesarias disposiciones relativas a exenciones en las superestructuras.

En la quinta sesión del Sub-Comité de Arqueo (febrero 1965), se propusieron varias fórmulas, entre las cuales merecen destacarse las de Francia y U. R. S. S., porque en realidad han sido las que han propuesto los parámetros que han servido de base para las discusiones de la Conferencia de 1969.

Propuesta de Francia:

$$GT = 0{,}5\ \Delta.$$
$$\text{o}\ GT = 1{,}4\ \Delta - 1{,}2\ DW$$
$$NT = b_1\ \Delta - (b_1 - b_2)\ DW.$$

siendo

GT = Arqueo bruto.
NT = Arqueo neto.
Δ = Desplazamiento hasta el disco, en Tm. (para un peso específico del agua salada de 1,026 Tm/m³).
DW = Peso muerto, en Tm.
b_1 y b_2 = Coeficientes.

Propuesta de la U. R. S. S.:

$$GT = a\ (V + v).$$
$$NT = b\ (C_c + C_p).$$

siendo

V = Volumen total de trazado bajo la cubierta superior completa.
v = Volumen total de trazado sobre la cubierta superior completa.
C_c = Capacidad cúbica total para grano de los espacios de carga.
C_p = Volumen total de trazado de los espacios de pasajeros.
a y b = Coeficientes.

En agosto de 1962 se habrá creado en el seno del Sub-Comité de Arqueo, un Grupo de Trabajo a cuya séptima sesión, en diciembre de 1965, asistió una representación de España, como observadores. A partir de entonces España estuvo representada en todas las reuniones del Sub-Comité por el autor del presente artículo.

En la sexta sesión del Sub-Comité, en septiembre de 1966, la Delegación de Dinamarca presentó los resultados, obtenidos con calculadora electrónica, de la aplicación de las fórmulas propuestas por Alemania-Dinamarca, Italia, U. R. S. S. y U. S. A. para la determinación del arqueo bruto de 486 buques existentes y las "desviaciones" correspondientes, calculadas mediante la fórmula:

$$\text{Desviación} = \frac{\text{Arqueo bruto actual} - \text{Arqueo bruto (s/fórmula)}}{\text{Arqueo bruto actual}}$$

La máxima desviación hallada entre los 486 buques considerados fue de — 0,682 (— 68,2 %). La máxima "desviación-tipo" ("standard deviation"), que correspondió a la aplicación de una fórmula propuesta por U. S. A., fue de 0,2884 (28,84 %).

A pesar de la agrupación de los buques en 10 tipos (lo cual tiene el inconveniente de que siempre habría

buques de dudosa clasificación) y del empleo de "factores de conversión" (coeficientes dependientes del tamaño y tipo de buque, por los que hay que multiplicar los arqueos calculados con las fórmulas propuestas para obtener cifras lo más próximas posible a los respectivos arqueos actuales), se obtuvieron desviaciones considerables, como podía menos de suceder, por las siguientes razones:

1) Porque ya hay diferencias sustanciales entre los distintos sistemas de arqueo existentes (Board of Trade, Convenio de Oslo, U. S. A., Canales de Panamá y Suéz, etc.).

2) Por causa de los buques con cubierta "shelter". En realidad, este tipo de buques ha dado lugar a la mayoría de los problemas planteados en el Sub-Comité y, después, en la Conferencia. El origen de estos buques fue el proteger la carga sobre cubierta que llevaban los buques por medio de una cubierta de abrigo ("shelter") y que fuese exento del arqueo el entrepuente correspondiente, con la condición de que existiese la llamada "escotilla de descuento" y aberturas en los mamparos de dicho entrepuente. De esta forma quedó legalizada una trampa que ha venido incitando a los proyectistas a diseñar buques de este tipo que son verdaderos engendros: desmesuradas alturas de los doble-fondos y de los armazones, pequeño puntal de bodega y altísimo entrepuente (exento del arqueo en la condición de "abierto") con lo cual se lograban arqueos muy bajos en relación con el tamaño real de los buques. En una lista de buques "shelter", presentada por la delegación de los Países Bajos, se encuentran algunos cuya relación

$$\frac{\text{Arqueo bruto "shelter" abierto}}{\text{Arqueo bruto "shelter" cerrado}}$$

es inferior a 0,50, llegando hasta 0,29, con los siguientes valores medios:

Para 35 buques de la Imco	0,663
Para 14 buques de Suecia	0,650
Para 5 buques de República Federal Alemana	0,642
Para 7 buques de Reino Unido	0,734
Para 9 buques de Países Bajos	0,529

Un número importante de buques "shelter" son de los llamados "convertibles", es decir, de los que cambian con frecuencia de la condición abierta a la cerrada y viceversa. Para cada una de dichas condiciones el buque tenía los correspondientes Certificados de Arqueo y de Francobordo, hasta que, para aumentar la seguridad de estos buques, la Asamblea de la IMCO, el 18 de octubre de 1963, adoptó la Resolución A.48(III) mediante la cual se cerraban las aberturas que hasta entonces habían caracterizado al "shelter abierto" y se otorgaba al buque un doble juego de arqueos (brutos y netos) que figuraban en las cifras superiores de los arqueos bruto y neto o un solo certificado, correspondiéndole en cada viaje los inferiores, según que quedase o no sumergido un triángulo (llamado "marca de arqueo") grabado en ambos costados del buque a una altura determinada en unas tablas en función de la eslora en la segunda cubierta (L_t) y de la relación

$$\frac{\text{eslora en la 2.ª cubierta}}{\text{puntal de trazado a la 2.ª cubierta}} = \frac{L_t}{D_s}.$$

Aunque este sistema de la "marca de arqueo" fue, en principio, aceptado por varios países, hubo otros que nunca lo admitieron y la "International Association of Ports and Harbours" en una reunión celebrada en Melbourne en marzo de 1969, en la que estuvieron representados 35 países, acordó rechazar dicho sistema y sugirió que en el futuro las tarifas portuarias se basasen solamente en el arqueo bruto.

En las últimas sesiones del Sub-Comité de Arqueo se discutieron detalladamente tres propuestas básicas para un nuevo sistema universal de arqueo, que se designaron por *A, B* y *C* y una cuarta propuesta, que podría considerarse como una enmienda de la *C*, y que llamaremos C_1.

La propuesta A (presentada por Noruega) está fundada en las Reglas del Convenio de Oslo con algunas simplificaciones entre las que destacan:

1) Sólo se emplean *volúmenes de trazado,* multiplicados por "factores de conversión", para obtener cifras lo más próximas posibles a los arqueos calculados por los actuales sistemas.

2) El descuento por maquinaria propulsora se obtiene directamente en función del arqueo bruto, sin necesidad de medir la correspondiente cámara de máquinas.

En esta propuesta está incorporado el sistema de "marca de arqueo".

La *propuesta B* (presentada por U. S. A.) consta de *arqueo bruto* y *arqueo neto.* El arqueo bruto se determina multiplicando el volumen de trazado bajo la flotación (es decir, el volumen de carena) por la relación calado-puntal y por un coeficiente (para obtener arqueos brutos lo más próximos posible a los de los actuales sistemas) y añadiendo a este producto el arqueo de los espacios de pasajeros en o sobre la cubierta superior. El arqueo neto se determina multiplicando los volúmenes de trazado de los espacios de carga y pasajeros por el "factor de conversión" adecuado para obtener arqueos netos lo más próximos posible a los de los actuales sistemas.

En esta propuesta también está incorporado el sistema de "marca de arqueo".

La *propuesta C* (presentada conjuntamente por las delegaciones de Francia, Suecia y el Reino Unido) está basada en el uso de dos parámetros independientes: el *volumen total del buque* (llamado arqueo bruto) y el *desplazamiento.* No se considera el arqueo neto ni el sistema de "marca de arqueo".

Presenta, entre otras, las siguientes ventajas:

Simplificación.

No influye en el proyecto del buque.

El buque queda perfectamente definido por los dos

parámetros que representan su volumen total y su peso total.

La *propuesta de Dinamarca* (que llamaremos C_1) es una variante simplificativa de la propuesta C en la que existe un solo parámetro: el *desplazamiento de trazado*. Tiene, entre otras, las siguientes ventajas:

Enorme simplificación.

No tiene ambigüedades.

No influye en el proyecto del buque.

No da lugar a trampas para obtener menores arqueos.

Es muy fácil de aplicar a los buques existentes.

Permite obtener el arqueo de los buques nuevos en una fase previa del proyecto de construcción.

Además, en la Convención sobre Arqueo de Buques de Navegación Interior, celebrada bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa, en Ginebra, el 15 de febrero de 1966 (E/ECE/626), se aprobó un Reglamento basado en que "el arqueo consistirá en determinar el volumen de agua desplazada por el buque en función de su calado".

Además, entre la última sesión del Sub-Comité y la Conferencia se recibieron, entre otros, documentos de los siguientes países:

Finlandia, opinando que ninguno de los sistemas de arqueo propuestos cumple plenamente con las condiciones básicas recomendadas por el Sub-Comité en diciembre de 1961, por lo que propone otro sistema basado en las siguientes consideraciones (*):

a) Puesto que los *buques de carga* representan el 90 por 100 de la flota mercante mundial, parece lógico aceptar un sistema para arquear tales buques que sea aceptable para todas las partes interesadas.

b) El peso muerto es el mejor parámetro para el pago de tarifas de los *buques de carga.*

c) Para la continuidad de los datos estadísticos, para fines administrativos, convenios vigentes, etc., es conveniente un arqueo bruto que sea lo más aproximado posible al obtenido por los sistemas actuales. Dicho arqueo bruto podría obtenerse fácilmente para los buques de carga multiplicando su peso muerto por 0,70 o por otro coeficiente adecuado como, por ejemplo, la relación entre el arqueo bruto total y el peso muerto total de la flota mercante mundial.

d) Para *buques de pasaje* y *buques especiales* (rompehielos, remolcadores, cableros, etc.) se podría tomar:

Arqueo Bruto = Desplazamiento.

Países Bajos, refiriéndose a la propuesta C, sugieren el empleo de un solo arqueo (bruto) representado por la expresión 0,5 $(D + V)$, en lugar de considerar separadamente los parámetros D (desplazamiento) y V (volumen total).

En el caso de usar V como único parámetro para determinar el arqueo bruto, recomiendan la adopción del "factor de conversión" logarítmico $C = 0{,}135 + 0{,}035 \log_{10} V$, para disminuir, en lo posible, las diferencias con los arqueos actuales. De esta forma el nuevo arqueo bruto sería:

$$GT = C \times V$$

Noruega, en el documento TM/CONF/9Add.1, propone una solución de compromiso que intenta incorporar ,en lo posible, los principios de las propuestas A y B, con lo cual se eliminaría una de las tres propuestas básicas.

De acuerdo con la decisión de la Asociación Internacional de Puertos y Bahías, prescinde del sistema de "marca de arqueo" y del uso de los certificados con doble juego de arqueos.

En esta propuesta modificada se suprime toda mención de espacios exentos, espacios descontables, espacios cerrados y espacios completamente abiertos. Se siguen considerando dos arqueos, bruto y neto, y se intenta que dichos arqueos sean lo más próximos posible a los obtenidos por los sistemas actuales. El arqueo bruto se determina calculando el volumen de trazado bajo la cubierta "pertinente" y multiplicándolo por un coeficiente que tiene también en cuenta los volúmenes de superestructuras (lo cual puede incitar a los armadores a construir superestructuras desmesuradas), omitiendo, sin embargo, los especios de pasajeros situados encima de la cubierta de arqueo, *los cuales tienen que ser medidos separadamente* y sus volúmenes incluidos en el arqueo bruto.

Los volúmenes de troncos y escotillas también hay que calcularlos separadamente e incluirlos en el arqueo bruto.

El arqueo neto se calcula directamente midiendo los espacios para carga y para pasajeros.

Se sigue manteniendo el concepto de buque "shelter deck" abierto.

España propuso determinar el arqueo bruto tomando la eslora entre perpendiculares (L) como único parámetro, mediante las fórmulas:

$$GT = 0{,}003\ L^3 \quad \text{cuando } L \geqslant 100 \text{ metros.}$$
$$GT = 0{,}03\ L^{2,5} \quad \text{cuando } L < 100 \text{ metros.}$$

que tienen las ventajas de una extraordinaria sencillez y de no influir desfavorablemente en los proyectos de los buques.

La Asociación Europea de Pilotos Marítimos (EMPA) había manifestado el 6 de mayo de 1969 que, si en un plazo razonable, no liberaban a su profesión de las dificultades y desventajas de los actuales sistemas de arqueo, se verían obligados a buscar nuevos parámetros sencillos, *basados en las dimensiones de los buques.*

U. S. A. presentó un interesante documento (TM/

(*) Es indudable que Finlandia, por poseer una flota mercante especialmente reforzada para hielos, se consideraría perjudicada con la adopción de la propuesta C_1, puesto que el exceso de peso correspondiente a dichos refuerzos del casco representaría un mayor arqueo si se tomase el Desplazamiento como único parámetro.

A nuestro juicio el empleo de peso muerto como parámetro para expresar el arqueo de los buques es muy lógico y sencillo, aunque en la práctica podrían presentarse algunas dudas en la determinación del desplazamiento en rosca, necesario para la determinación del peso muerto.

CON/C. 2/3, de fecha 30 de mayo de 1969) en el que, por medio de calculadora eléctrica, se han aplicado las fórmulas de las diversas proporciones y enmiendas presentadas, para calcular los arqueos de 471 buques de distintos tipos y las características de las correspondientes dispersiones, de acuerdo con el análisis estadístico, empleando la siguiente notación:

RG = Arqueo.

FG = Arqueo según fórmula.

$$DEV = \left(\frac{RG - FG}{RG} \right) \times 100$$ porcentaje de desviación, para cada buque.

$$SD_o = \sqrt{\frac{\Sigma (DEV)^2}{N - 1}}$$ desviación tipo respecto al origen (es decir, respecto a la línea que daría una desviación nula para cada buque).

$$SD_m = \sqrt{(SD_o)^2 - \frac{\Sigma (DEV)^2}{N (N - 1)}}$$ Desviación tipo respecto a la media.

$$DMEAN = \frac{\Sigma DEV}{N}$$ Porcentaje de desviación media.

N = Número de buques ensayados.

Porcentajes de modificación de la flota ensayada

$$= \left(\frac{\Sigma RG - \Sigma FG}{\Sigma RG} \right) \times 100$$

Los resultados figuran en los adjuntos cuadros 1, 2, 3, 4 y 5.

CUADRO 1.—*Fórmulas para la determinación del Arqueo Bruto. Comparación basada en una flota de 471 buques.*

Propuesta	B	C	C Variante danesa	C desplazamiento	Noruega	Países bajos
Número de buques considerados	441	449	431	431	444	448
Desviación media en tanto por 100	3.872	— 4.806	31.980	— 97.457	2.120	— 2.187
SD_o	7.878	17.207	33.816	102.556	5.598	14.409
SD_m	6.858	16.521	10.880	31.587	5.586	14.242
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %.	1.067	2.056	32.912	— 94.757	0,964	0.120

CUADRO 2.—*Fórmulas para la determinación del Arqueo Bruto. Comparación basada 93 buques de menos de 2.000 TRB.*

Propuesta	B	C	C Variante danesa	C desplazamiento	Noruega	Países bajos
Número de buques considerados	88	88	87		88	88
Desviación media en tanto por 100	4.975	— 27.575	21.278		2.747	— 12.888
SD_o	15.348	41.446	27.509		13.217	30.166
SD_m	14.510	30.800	17.282		12.925	27.239
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %.	7.990	— 21.977	25.028		5.235	— 9.674

CUADRO 3.—*Fórmulas para la determinación del Arqueo Bruto. Comparación basada en una flota de 378 buques de más de 2.000 TRB.*

Propuesta	B	C	C Variante danesa	C desplazamiento	Noruega	Países bajos
Número de buques consideradas	365	350	344		362	352
Desviación media en tanto por 100	3.095	0.590	32.694		1.676	0.487
SD_o	6.572	9.987	33.801		4.529	9.755
SD_m	5.795	9.970	8.396		4.206	9.743
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %.	0.809	3 395	32.109		0.844	0.998

CUADRO 4.—*Comparación de Arqueos Netos.*

Propuesta	B	C Desplazamiento	C Variante danesa
Número de buques considerados	461	449	449
Desviación media en tanto por 100	8.165	— 261.263	— 24.445
SD_o	17.920	227.147	39.943
SD_m	15.947	91.650	31.568
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %	9.636	— 228.708	— 13.229

CUADRO 5.—*Comparación de Arqueos Brutos.*

Propuesta	Finlandia	España
Número de buques considerados.	464/498	451/498
Desviación media en %	— 3.253	0.983
SD_o	18.235	19.772
SD_m	17.942	19.748
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %	— 7.736	3.086

Durante los días 27 de mayo al 23 de junio de 1969 tuvo lugar, en Londres, en la que estuvieron representados los gobiernos de 48 países; entre ellos los más importantes en construcción naval o desde el punto de vista naviero.

Asistieron también observadores de los gobiernos de otros 7 países, y de las siguientes organizaciones no gubernamentales:

Asociación Internacional de Puertos.

Asociación Internacional permanente de Congresos de Navegación.

Cámara Internacional de la Marina Mercante.

Federación Internacional de Armadores.

Administración del Canal de Suéz.

Compañía del Canal de Panamá.

En la sesión inaugural fue elegido Presidente de la Conferencia al Almirante Edwin J. Roland, de la delegación de U. S. A. Para llevar a cabo su tarea, la Conferencia constituyó los cuatro comités siguientes:

Comité General, presidido por M. R. Vancraeynest (Bélgica).

Comité Técnico, presidido por M. L. Spinelli (Italia).

Comité de Redacción, presidido por M. W. J. Madigan (*Reino Unido*).

Comité de Credenciales, presidido por M. A. von der Becke (Argentina).

La delegación de España estuvo formada por el Excmo. Sr. Marqués de Santa Cruz, Embajador en Londres, el Ilmo. Sr. D. Fernando de Rodrigo, Inspector General de Buques y Construcción Naval, Don Félix Rebollo, Inspector de Buques de Bilbao y Don José María Sánchez de la Parra, Inspector de Buques de Barcelona.

Durante las primeras sesiones del Comité Técnico se evidenciaron dos tendencias:

1) La de una gran mayoría de los países asistentes, partidarios de la elección del desplazamiento como parámetro del arqueo (sólo o conjuntamente con el volumen total), sacrificando a la simplificación que ésto representaría el que los nuevos arqueos no fuesen tan próximos a los obtenidos por los actuales sistemas. A la cabeza de este grupo figuraban las delegaciones de Francia (propuesta C) y Dinamarca (propuesta C_1).

La delegación española defendió esta tendencia en todas las votaciones, convencida de que no siendo el arqueo más que una base convencional para la aplicación de tarifas portuarias, algunos convenios internacionales (como el de SEVIMAR, etc.) y ciertas reglamentaciones nacionales (como las que determinan el número de tripulantes, etc.) es improcedente que se empleen para calcularlo sistemas que, además de complicados, coarten al proyectista obsesionándolo con la obtención del menor arqueo posible, aunque esto sea a expensas de otras características técnicas del buque. En el caso de adoptarse la propuesta C, el aumento de arqueo bruto que representase el uso del volumen total solamente afectaría a los buques "bastardos", es decir, los "shelter-deckers" con espacios abordo "no reconocidos".

2) La opinión de un menor número de países, pero con grandes flotas mercantes, decididamente opuestos a la adopción del desplazamiento como parámetro para la determinación del arqueo, porque deseaban que las cifras de los nuevos arqueos difiriesen lo menos posible de las de los sistemas actuales.

El delegado de Israel propuso, en la sesión del Comité Técnico del 30 de mayo, la siguiente fórmula de transacción:

$$GT = \frac{\Delta}{a} + Pb$$

donde

Δ = Desplazamiento (o el volumen de carena, en m³.).
a = Coeficiente (que podría ser 2).
P = Volumen de los espacios de pasajeros, en m³.
b = Coeficiente propuesto por Noruega en el documento TM/CONF/9/Add.1.

que tuvo un apoyo casi unánime, pero se encontró con la decidida oposición de las delegaciones del Japón. Noruega y la U. R. S. S.

Los partidarios de la segunda tendencia anteriormente mencionada insistieron en la necesidad de que haya un arqueo neto que represente la capacidad de ganancia ("earning capacity") del buque, la cual se caracteriza, según ellos, por el volumen de los espacios de carga. En realidad, para definir dicha "capacidad de ganancia" hay que tener también muy en cuenta la velocidad del buque (potencia de su equipo propulsor) y la densidad de la carga que pueda transportar (que dependerá del francobordo para los buques de igual tamaño).

El 2 de junio el Comité Técnico tomó las siguientes decisiones:

Debe haber dos arqueos (arqueo bruto y arqueo neto).

El parámetro que debe utilizarse para determinar el arqueo bruto es el volumen del buque.

El parámetro que debe utilizarse para determinar el arqueo neto es el desplazamiento.

El concepto de "shelter-deck" abierto debe conservarse en lo que concierne a buques existentes.

El concepto de "shelter-deck" abierto debe aplicarse a los buques nuevos.

El concepto de "shelter-deck" abierto no debe aplicarse en los buques nuevos más que el arqueo neto.

La conversión de "shelter-deck" cerrado a abierto y viceversa no debe poder hacerse con frecuencia en los buques nuevos.

Dichas decisiones fueron ratificadas en la sesión plenaria del día 3 de junio.

A propuesta del Presidente del Comité Técnico se constituyó un Grupo de Trabajo, integrado por miembros de las delegaciones de los siguientes países: Di-

namarca, España, Francia, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República Federal de Alemania, U. R. S. S. y U. S. A., bajo la presidencia de Mr. Eriksson (Suecia), con la misión de elaborar fórmulas para los arqueos bruto y neto basadas en las directrices arriba indicadas. Es de destacar la valiosa ayuda que para este Grupo de Trabajo representaron las calculadoras electrónicas que pusieron a disposición del mismo las delegaciones americana y británica y mediante las cuales se pudieron ensayar diversas fórmulas aplicadas hasta un total de 591 buques de la llamada "flota de la IMCO" y 149 buques de tipos modernos de la flota del Reino Unido, determinando las correspondientes desviaciones tipo.

Para el arqueo bruto se estudió la fórmula:

$$GT = a \times V$$

en la que

V = Volumen total de trazado del buque, en m³.
a = Coeficiente.

obteniéndose para

$a = 0{,}296$	$SD_o = 8{,}096$ $SD_m = 8{,}070$
$a = 0{,}135 + 0{,}035 \log_{10} V$	$SD_o = 7{,}688$ $SD_m = 7{,}228$
$a = 0{,}2 - 0{,}2 \log_{10} V$	$SD_o = 7{,}117$ $SD_m = 6{,}450$

por lo que se propuso aceptar el último valor de a (propuesto por la delegación danesa).

Para el arqueo Neto se estudiaron las siguientes fórmulas, todas en función del parámetro Δ = volumen de carena, fuera de miembros, en m³.:

1) $$NT = a_1 \Delta$$

donde a_1 es un coeficiente constante o del tipo $A + B \log_{10} \Delta$

2) $$NT = a'_1 \Delta + a'_2 P$$

donde P es una función del número de pasajeros o de los espacios para pasajeros.

Utilizando un parámetro volumétrico, con los datos de 17 buques de pasaje, la delegación italiana propuso la siguiente fórmula:

$$NT = 0{,}29\,\Delta + 0{,}164\,V_P$$

donde V_P = volumen total de trazados de los espacios de pasajeros, en m_3 con la que se obtuvo $SD_o = 6{,}74$ y $SD_m = 6{,}05$.

Utilizando como parámetro el número de pasajeros, se aplicó a los 17 buques mencionados la fórmula:

$$NT = 0{,}29\,\Delta + 4{,}1\left(N_b + \frac{N_u}{10}\right)$$

donde

N_b = Número de pasajeros con litera.
N_u = Número de pasajeros sin litera.

y se obtuvo $SD_o = 44{,}5$ y $SD_m = 40{,}3$.

3) $$NT = a''_1 \Delta + a''_2 P - a''_3 WB$$

donde WB = volumen de los espacios de lastre líquido, en m³.

Como los datos relativos a la "flota de la IMCO" no comprendían el volumen total de los espacios de lastre líquido, no fue posible efectuar los cálculos basados en la fórmula (3), la cual se estudió sin su segundo término, bajo la forma $NT = 0{,}29\,\Delta - 0{,}21\,WB$ y bajo la forma $NT = A\,(\Delta - WB)$, aproximadamente.

Además, como el lastre líquido en el caso de los mineraleros, por ejemplo, puede ser del 80 por 100 del desplazamiento, se consideró necesario establecer un límite inferior para el arqueo neto, proponiéndose $NT \geqslant 0{,}3\,GT$.

Para los buques de pasaje se sugirió la fórmula.

$$NT = 0{,}29\,\Delta + \left(1 + \frac{\Delta}{10000}\right)\left(N_b + \frac{N_u}{10}\right)$$

que ensayada con 49 buques de la "flota de la IMCO" dio unas desviaciones tipo $SD_o \geqslant 29{,}296$ y $SD_m = 24{,}6644$.

Al presentar al Comité Técnico los resultados obtenidos por el Grupo de Trabajo, el día 10 de junio, aquél decidió por mayoría, que dicho Grupo de Trabajo debía proseguir su tarea, pero considerando el *volumen de los espacios de carga* como el parámetro para determinar el arqueo neto.

Para permitir una comparación objetiva de los resultados obtenidos por la aplicación de fórmulas en función del desplazamiento o de los espacios de carga (V_G), se han calculado con ordenador las fórmulas:

$$NT = (0{,}16 + 0{,}032 \log_{10} \Delta)\,(\Delta - WB) \text{ y}$$
$$NT = 0{,}288\,V_G.$$

aplicadas al conjunto de los buques de la flota de la IMCO y de los propuestos por el Reino Unido, exceptuando los buques de pasajeros, los "shelter-deck" abiertos y los frigoríficos, desglosando después dicho conjunto en dos grupos de menos y más de 2.000 toneladas de arqueo bruto y en cinco grupos de buques de los siguientes tipos: i) de carga seca, ii) de toldilla elevada ("raised quarter deck"), iii) tanques, iv) de carga a granel, v) mineraleros. Los resultados de dichos cálculos aparecen en el Cuadro 6.

Por encargo del Comité Técnico, el Grupo de Trabajo estudió para el arqueo neto una fórmula del tipo:

$$NT = K_2\,V_c\,\frac{D}{D_{LL}} + K_3\,P$$

en la que

$\dfrac{D}{D_{LL}}$ = Factor corrector para los buques que tengan francobordo superior al mínimo.

CUADRO 6

Subdivisión	Flota total	< 2000 GRT	> 2000 *GRT*	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Fórmula			$NT = (0{,}16 + 0{,}032 \log \Delta)\ (\Delta - WB)$					
Número total de buques	302	50	252	107	15	88	48	42
Número de buques considerados.	286	47	240	103	15	84	47	41
Desviación media en %	8.868	3.741	9.423	9.085	8.085	1.437	16.789	17.913
SD_0	13.919	15.483	13.689	12.366	12.714	8.561	20.372	23.081
SD_m	10.716	15.015	9.917	8.341	8.376	8.438	11.270	14.277
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %	10.116	5.015	10.105	10.676	9.594	5.509	20.966	16.750
Fórmula			$NT = 0{,}288\ V_G$					
Número de buques considerados.	286	48	240	107	15	82	47	38
Desviación media en %	0.791	— 4.309	1.790	0.765	— 4.122	— 0.977	2.098	10.771
SD_0	8.524	10.893	8.418	6.913	7.963	6.659	8.872	18.528
SD_m	8.487	9.985	8.224	6.870	6.723	6.585	8.717	14.972
Variación del tonelaje de RB. de la flota en %	2.533	— 2.525	2.769	1.797	— 2.938	1.234	3.407	10.937

V_c = Volumen total de trazado de los espacios de carga, en m³, tomando las siguientes decisiones:

tomando las siguientes decisiones:

a) Después de ensayar con ordenador varios valores del coeficiente K_2 recomendó que:

$$K_2 = 0{,}2 + 0{,}02 \log_{10} V_c$$

b) Estudiado el factor

$$\frac{D}{D_{LL}}$$

que permita tener en cuenta los buques que tengan asignado un francobordo superior al mínimo, recomendó que

$$\frac{D}{D_{LL}} = \left(\frac{d}{0{,}75\,D}\right)^2 = \left(\frac{4\,d}{3\,D}\right)^2 \leqslant 1$$

siendo

D = Puntal hasta la cubierta superior, en metros.
d = Calado de trazado en el centro del buque, en metros.

c) Atendiéndose a la decisión del Comité Técnico de que, por razones simplificativas, P debía ser función del número de pasajeros en lugar del volumen de los espacios para pasajeros, recomendó que:

$$K_3 P = 1{,}25\left(1 + \frac{GT}{10000}\right) \times \left(N_b + \frac{N_u}{10}\right)$$

con la condición de que para el término

$$K_2 V_c \left(\frac{3\,D}{4\,d}\right)$$

no se tome nunca un valor inferior a 0,25 *GT*.

Las figuras 1 y 2 muestran los diagramas de dispersión correspondientes a la aplicación de las fórmulas

$NT = 0{,}288\ V_G$.
$NT = (0{,}2 + 0{,}2 \log_{10} V_G) \times V_G$.

respectivamente, para el cálculo del arqueo neto de la flota de buques existentes propuesta por el Reino Unido.

Una vez aprobado por los Comités General y Técnico los 22 Artículos y las 7 Reglas que forman el Convenio, el Comité de Redacción (constituido por delegados de Argentina, Bélgica, España, Francia, Polonia, Reino Unido, U. R. S. S. y U. S. A.) revisó su redacción, quedando definitivamente aprobados por la Asamblea General el día 20 de junio.

El día 23 de junio se clausuró solemnemente la Conferencia con la firma del Acta Final.

RESUMEN DEL CONVENIO

Entre las Reglas, citaremos la 3, que da para el cálculo del Arqueo bruto las fórmulas siguientes:

$$GT = K_1 V$$

donde

V = Volumen total de todos los espacios cerrados del buque expresados en m³.
$K_1 = 0{,}2 + 0{,}02 \log_{10} V$.

La Regla 4, con la fórmula para el cálculo del arqueo neto:

$$NT = K_2 V_c \left(\frac{4\,d}{3\,D}\right)^2 + K_3\left(N_1 + \frac{N_2}{10}\right)$$

En esta fórmula:

i) El factor $\left(\frac{4\,d}{3\,D}\right)^2$ no debe ser superior a 1.

ii) El término $K_2 V_c \left(\frac{4\,d}{3\,D}\right)^2$ no debe ser inferior a 0,25 *GT*.

iii) *NT* no debe ser inferior a 0,30 *GT*.

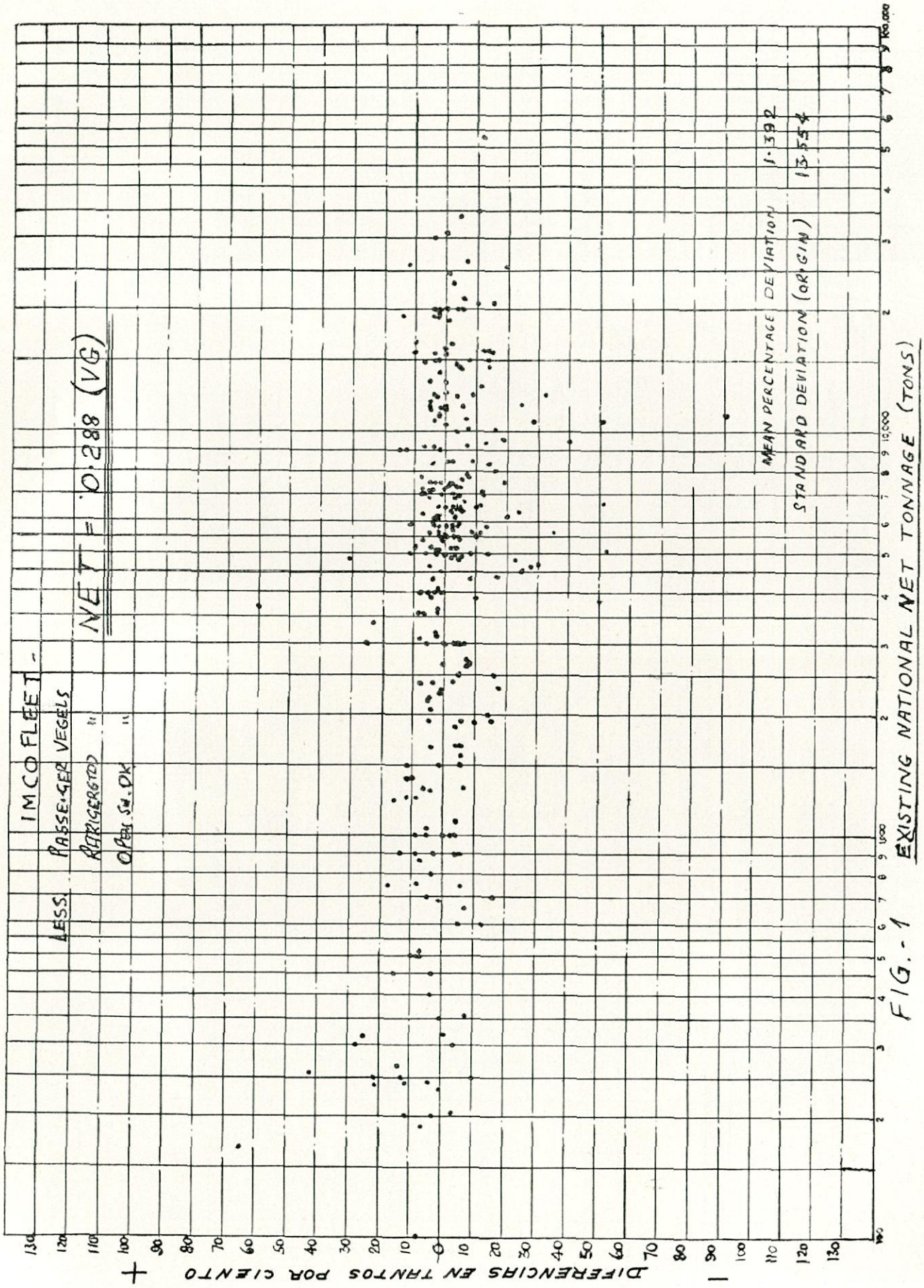

IMCO FLEET -
LESS: PASSENGER VESSELS
REFRIGERATED "
OPEN SH. OK "
NET = 0.288 (VG)
MEAN PERCENTAGE DEVIATION 1.392
STANDARD DEVIATION (ORIGIN) 13.554
EXISTING NATIONAL NET TONNAGE (TONS)
DIFERENCIAS EN TANTOS POR CIENTO
+
—

FIG. - 1

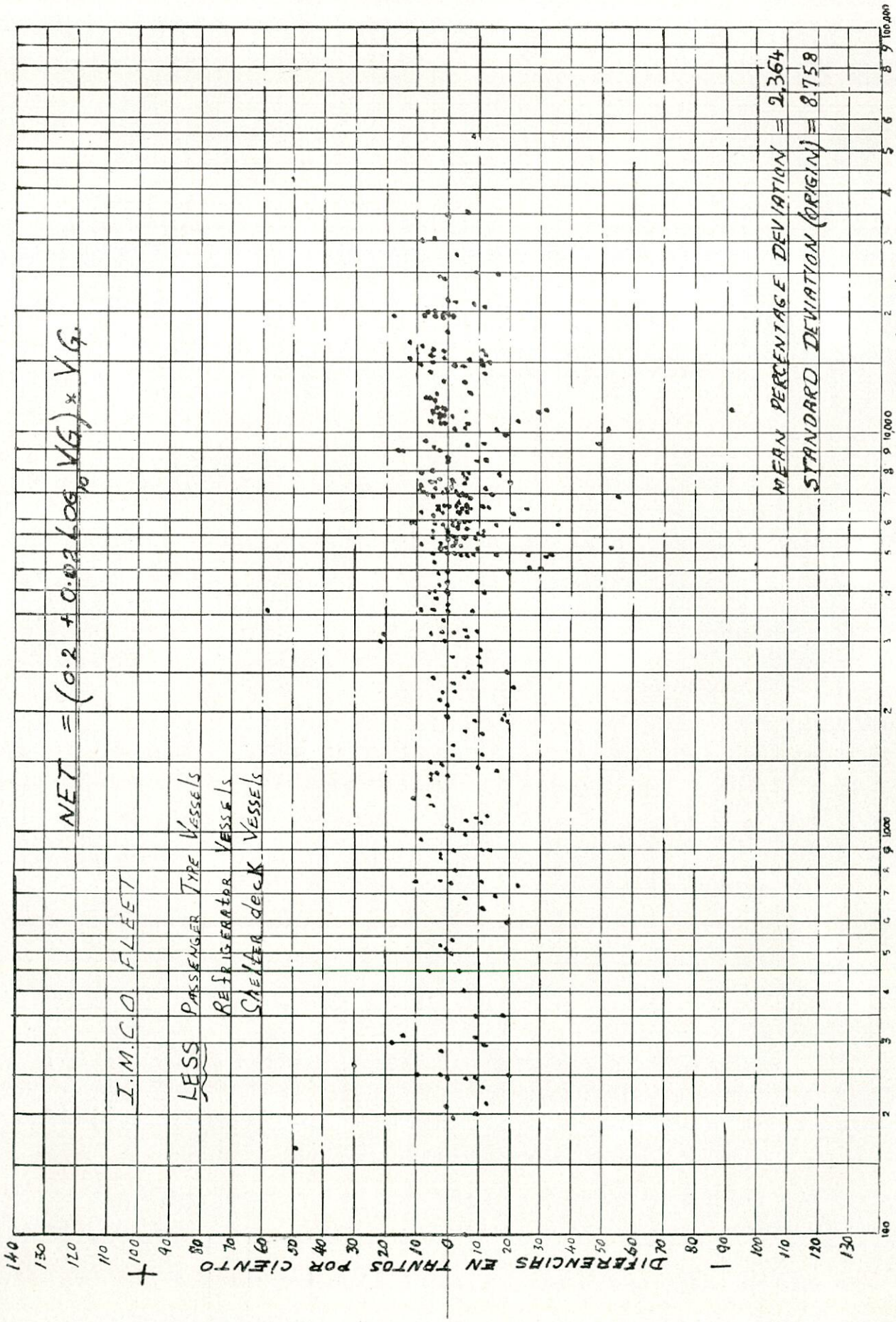

NET = (0.2 + 0.02 LOG10 VG) × VG
I.M.C.O. FLEET
LESS PASSENGER TYPE VESSELS
REFRIGERATOR VESSELS
SHELTER deck VESSELS
MEAN PERCENTAGE DEVIATION = 2.364
STANDARD DEVIATION (ORIGIN) = 8.758
EXISTING NATIONAL NET TONNAGE (TONS)
DIFERENCIAS EN TANTOS POR CIENTO
+
−

FIG 2

V_c = Volumen total de los espacios de carga, en m³.

$K_2 = 0{,}2 + 0{,}02 \log_{10} V_c$.

$$K_3 = 1{,}25 \frac{GT + 10000}{10000}.$$

P = Puntal a la cubierta superior, expresado en metros, definido en la regla 2-2).

d = Calado de trazado medido en el centro del buque, expresado en metros, definido en la regla 4-2).

N_1 = Número de pasajeros en camarotes de menos de 9 literas.

N_2 = Número de pasajeros sin litera o en camarotes con más de 8 literas.

$N_1 + N_2$ = Número total de pasajeros que el buque está autorizado a transportar según el Certificado de Pasajeros (cuando $N_1 + N_2 < 13$, N_1 y N_2 se toman iguales a cero).

La Regla 2 define los *espacios cerrados.*

La Regla 6 determina que todos los volúmenes comprendidos en el cálculo de los arqueos bruto y neto se medirán *fuera de miembros* excepto en los cascos de buques no metálicos, que se medirán *fuera de forros.*

La Regla 7 especifica que los volúmenes se calcularán según los métodos universalmente admitidos para el espacio correspondiente y con una precisión aceptable para la Administración. El cálculo será suficientemente detallado para que pueda verificarse sin dificultad.

El autor de este artículo considera que las fórmulas aprobadas para el cálculo de los arqueos bruto y neto están basados sustancialmente en las propuestas por la U. R. S. S. en la quinta sesión del Sub-Comité de Arqueo.

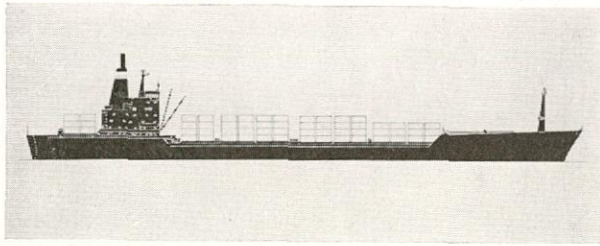
Entre los Artículos, destacaremos el 4 (que excluye del Convenio a los buques de eslora inferior a 24 metros), el 16 (firma, aprobación y adhesión) y el 17 (entrada en vigor).

El Convenio, aunque no tiene la simplicidad que se habría logrado con *un solo arqueo* en función del desplazamiento (propuesta danesa) o de la eslora (propuesta española), representa indudablemente una gran ventaja respecto a todos los sistemas existentes ,además de su universalidad, por lo que es de desear que entre en vigor lo antes posible, con la adhesión de todas las naciones.

INFORMACION DEL EXTRANJERO

BOTADURA DEL MAYOR BUQUE DESTINADO AL TRANSPORTE DE CONTAINERS

El 16 de febrero se efectuó la botadura del buque denominado "Sydney Express" que construyen los Astilleros Blohm + Voss de Hamburgo, para la naviera Hamburg-Amerika Linie.



Este es el tercer buque portacontainers que construyen dicho Astilleros para estos armadores y sigue al "Elbe Express" y al "Alster Express" entregados en 1968 y 1969. Será utilizado en el tráfico de Europa a Australia.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	225,83	m.
Eslora entre perpendiculares	210,00	m.
Manga	30,50	m.
Puntal	16,40	m.
Calado	11,55	m.
Peso muerto	33.190	t.
Registro bruto	27.000	t.
Velocidad en servicio	22	nudos

La maquinaria propulsora consiste en una turbina de vapor Stal-Laval de 32.450 SHP, del tipo AP 32, que actúa a través de una caja reductora de engranajes sobre una hélice que gira a 110 r. p. m.

La maquinaria instalada en la sala de máquinas está proyectada para permanecer dieciséis horas sin vigilancia. Las dos calderas instaladas son marca Foster Wheeler con una producción conjunta de 93 toneladas de vapor/hora.

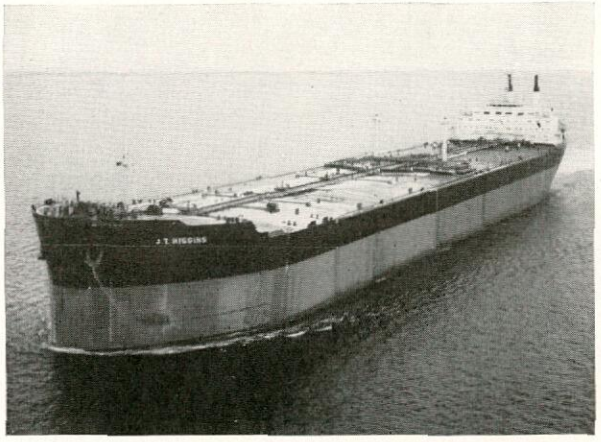
Este buque dispone de 6 bodegas de carga que pueden alojar 826 containers de 20 pies. La bodega número 5 está dividida en tres secciones convenientemente aisladas para llevar 100 containers refrigerados. El sistema de refrigeración consiste en seis enfriadores de aire que permitirán mantener 6 grupos de containers a diferentes temperaturas independientes hasta un mínimo de — 26° C. Se podrán llevar en cubierta 646 containers más. Con el fin de amortiguar los movimientos de balance del buque se han instalado estabilizadores del tipo Electrofin marca Blohm + Voss/Siemens.

Para evitar excesivas escoras durante la operación de carga y descarga se ha instalado un compensador automático de escora así como válvulas de trimado accionadas por control remoto desde el puente de mando.

Los tanques necesarios para el trimado se han dispuesto en los laterales correspondientes a las bodegas números 2 a la 5, en el doble fondo y en el pique de proa y popa.

ENTREGA DEL PETROLERO "J. T. HIGGINS"

El pasado día 16 de febrero fue entregado el petrolero "J. T. Higgins", segundo de una serie de buques idénticos que construye Kockums Mekaniska Verkstad, de Malmö (Suecia) para la Standard Oil Company de California.



Este buque ha sido construido bajo la inspección del American Bureau of Shipping y su sistema de salvamento y extinción cumple los requerimientos de la U S Coast Guard.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	316,08	m.
Eslora entre perpendiculares	304,76	m.
Manga	48,77	m.
Puntal	24,50	m.
Calado	19,02	m.
Peso muerto	212.010	t.
Capacidad de carga	259.267	m^3
Capacidad de lastre	34.092	t.
Tonelaje de registro bruto (Liberia).	96.997	t.
Tonelaje de registro bruto (Suéz)	108.190	t.

La maquinaria propulsora consiste en turbinas de vapor Kockum-Stal-Laval, que desarrollan una poten-

cia de 30.000 SHP, a 83 r. p. m. y están conectadas a través de un sistema de engranajes de triple reducción a una hélice de cinco palas de 8.800 mm. de diámetro y 6.250 mm. de paso medio.

La caldera principal instalada tiene una capacidad máxima de 71 toneladas de vapor/hora a una presión de 60,7 kg/cm² y una temperatura de 510º C.

La energía eléctrica está suministrada por tres grupos turboalternadores marca Stal-Laval/Siemens, de 1.250 KVA, a 450 voltios, 60 Hz y un grupo Diesel alternador de emergencia marca Hedemora-Pielstick/Siemens de 1.050 KVA.

El casco ha sido construido en sistema longitudinal y está provisto de una proa cilíndrica con un ligero lanzamiento en la parte superior. Tiene también castillo de proa y popa de crucero.

En los elementos longitudinales de cubierta y doble fondo se ha utilizado acero de alta tensión con un límite elástico de 36 kg/mm².

Las bodegas de carga están divididas en seis tanques centrales y 2 × 6 tanques laterales. La cámara de bombas de descarga está situada justo a proa de la cámara de máquinas y va provista de tres turbobombas del tipo JMW, con una capacidad unitaria de 4.000 m³/h. de agua a una presión de 13 kg/cm².

Dispone también de dos bombas de agotamiento rotativas de 400 m³/h., una bomba alternativa, también de agotamiento, de 150 m³/h y una bomba de lastre ASEA/JMV de 2.750 m³/h. de capacidad a una presión de 3 kg/cm².

Las tuberías de carga están situadas principalmente en el interior de los tanques. La maniobra de las principales válvulas de carga y descarga se efectúa por control hidráulico desde una cámara situada justo encima de la sala de bombas.

LOS MOTORES PIELSTICK

Con motivo de la reciente botadura de la corbeta "Antonio Ennes", que con destino a la Marina de Guerra portuguesa se construye actualmente en la Factoría de San Fernando (Cádiz) de la Empresa Nacional Bazán, puede citarse que la propulsión se realizará por dos motores Diesel SEMT-PIELSTICK, del tipo 12 PC 2 V 400 con una potencia total de 10.560 HP, a la velocidad de 400 r. p. m. La Marina de Guerra portuguesa tiene ya en servicio cuatro fragatas del tipo "Comandante João Belo", cuya propulsión consiste en motores del mismo tipo.

Las estadísticas más reciente indican que los motores marinos SEMT-PIELSTICK, semirrápidos, se clasifican en cuarto lugar en el mercado mundial de motores de propulsión, para buques de más de 1.500 TRB, con un total de 3.605.000 HP, en servicio o en construcción.

Recordemos que el primer motor semirrápido de esta marca, el PC 1, se remonta al año 1950. Desde entonces, y con la mayor continuidad, SEMT desarrolló el PC 1 (380 HP/cil.), y luego, el motor PC 2 (primero con 450 HP/cil. y ahora con 500 HP/cil.). Los motores PC equipan hoy 414 buques (en servicio o en construcción), con 771 motores.

El progreso continuo del motor semirrápido en el mercado de motores marinos se debe a las ventajas que presenta en relación con los motores lentos que se empleaban universalmente:

— Tamaño más pequeño y consiguiente aumento del volumen de bodegas.
— Menor peso, permitiendo un incremento del peso muerto, y un embarque y montaje más fáciles.
— Libre selección de la velocidad de rotación de la hélice debido a la utilización de un reductor, consiguiéndose así el máximo rendimiento propulsivo.
— Posibilidad de acoplamiento directo de algunas auxiliares, por ejemplo generadores de energía eléctrica.

Sin embargo, un motor Diesel no resulta realmente adecuado para la propulsión de los buques, si no reúne las condiciones siguientes:

Posible alimentación con fuels pesados procedentes de las más diversas fuentes de suministro, sin desgastes comparativamente apreciables.

Consumos razonables de combustibles y lubricantes.

Gastos de mantenimiento dentro de las tolerancias correspondientes a otros tipos de motores.

El motor semirrápido debe ser juzgado a tenor de los tres criterios anteriores que permiten valorar plenamente sus ventajas:

Funcionamiento con fuel pesado.

Cerca de 250 buques funcionan actualmente de modo continuo con fuel pesado. Sus 419 motores totalizan más de 8 millones de horas de funcionamiento. Los motores más antiguos llevan actualmente 45.000 horas de servicio.

Los combustibles empleados pertenecen a las más diversas especies, ya que las viscosidades se escalonan entre 2.000 y 3.500 segundos Redwood, a 100º F para 10 de ellos, y entre 1.000 y 2.000 para otros 70.

El conocimiento del conjunto de esos motores arroja índices de desgaste análogos (por no decir idénticos), a los obtenidos al funcionar los motores con gasoil, siendo esas tasas entre las más bajas conocidas actualmente en el mundo.

El problema más difícil de resolver ha sido ciertamente el del comportamiento de las válvulas de escape, sometidas a ataques brutales debidos a la presencia, entre otros, de vanadio y sodio en los combustibles. Pero dicho problema puede considerarse como resuelto globalmente.

Consumos de fuel y lubricante.

A la potencia de utilización generalmente practicada por los Armadores, es decir, en realidad un 85 por 100 ó un 90 por 100 de la potencia nominal, el consumo máximo de fuel con poder calorífico de 10.100 calorías no es hoy más de 150 gramos por HP/hora, *incluido el arrastre de la bomba de lubricación.*

Los precios relativamente elevados del aceite dentro del coste de explotación llama la atención de los Armadores sobre este capítulo de los motores Diesel en general. En lo que se refiere a los motores SEMT-PIELSTICK, la cifra media aproximada registrada en las condiciones de servicio es de 1 g. por HP/hora a la potencia nominal. Los resultados en servicio pueden revelar una cierta dispersión respecto a esta media, pero la experiencia ha demostrado que los consumos anormales tenían siempre su explicación.

Costo de mantenimiento.

Para algunos armadores, los costos de mantenimiento han resultado relativamente más elevados que con otros tipos de motores, pero en la mayoría de los casos, estos costos son del mismo orden.

Por último, puede citarse que la serie de motores Pielstick se ha ampliado con el PC 3, cuya potencia en una primera etapa es de 800 HP por cilindro. De esta manera, la SEMT, con sus motores PC 2 y PC 3 puede ofrecer una gama de 3.000 HP, a 15.000 HP por motor.

PRIMER BUQUE CONSTRUIDO EN EL NUEVO DIQUE DE LA CIOTAT

El día 4 de febrero se procedió a la entrega del petrolero denominado "Frimaire", que es el primer buque construido en el nuevo dique seco de que disponen los astilleros franceses de La Ciotat. Este dique de construcción tiene una longitud total de 360 m. y una anchura de 60 m., está servido por una grúa pórtico de 500 toneladas y por otra de 250 toneladas.

El sistema de bombas que está alojado después del macizo de apoyo de la compuerta asegura el vaciado del dique en diez horas. Es posible construir en este dique buques de hasta 380.000 t. p. m.

Las principales características del petrolero "Frimaire" son:

Eslora total	288,58 m.
Eslora entre perpendiculares	274,80 m.
Manga	44,00 m.
Puntal	22,50 m.
Calado	16,00 m.
Peso muerto	142.800 t.
Volumen de tanques	166.008 m³
Velocidad en pruebas	16 nudos

El motor propulsor es un Diesel marca Burmeister & Wain del tipo 1284-VT-2BF. 180, de dos tiempos reversible con cruceta, sobrealimentado, de una potencia continua de 27.720 caballos, a 114 r. p. m.

La producción de vapor está asegurada por una caldera marca Henschel de 15.000 kg/hora ,además de una caldereta de gases de escape que produce 10.000 kg/hora.

La planta eléctrica está constituida por un grupo alternador marca Blohm & Woss-Unelec, de 980 KV, un grupo diesel alternador de 980 KV y dos alternadores de 980 KV, que están movidos por los motores de las bombas de descarga. La corriente eléctrica producida es de 380 voltios, 50 Hz.

Para el manejo de la carga se han dispuesto 3 motobombas de una capacidad de 8.500 m³/hora, una motobomba de lastre de 3.000 m³/hora y una electrobomba de agotamiento del tipo de tornillo, de 250 m³/hora.

DOS OBOS GRANDES EN YUGOSLAVIA

El astillero Uljanik de Yugoslavia, ha firmado recientemente un contrato para la contrucción de dos buques que son los más grandes encargados para ser construidos en Yugoslavia.

El contrato consiste en dos petroleros mineraleros de 265.000 t. p. m., que serán entregados en 1972 y 1973 a la Empresa sueca Grängesberg.

Cada uno de los buques será equipado con una instalación Diesel de dos hélices accionadas por dos motores Burmeister & Wain de 8 cilindros, del tipo K84EF, que proporcionan, en total, una potencia continua de servicio de 36.000 BHP.

LA INDUSTRIA NAVIERA VISTA DESDE INGLATERRA

La industria naviera "está en una transición mucho más rápida y no menos importante que la de la sustitución de la madera y la vela por el hierro y el acero, teniendo ante sí nuevas oportunidades", ha dicho Mr. Francis Hill, recientemente elegido presidente de la Cámara de Navegación Británica.

En la reunión anual de esta Cámara, celebrada en Londres hace poco, declaró que "el transporte directo de carga general e impresionante desarrollo de gigantescos barcos para carga líquida o a granel, están transformando la actividad naviera en las rutas del mundo. Y no se trata de una lenta evolución, sino del súbito advenimiento de una nueva era, llena de alientos y oportunidades que los navieros británicos están aprovechando plenamente".

Los pedidos británicos de nuevos barcos suponen unos 16.000.000 de toneladas de peso muerto —un 60 por 100 más que hace un año— y comprenden casi el 30 por 100 del pedido mundial de barcos celulares para "containers".

EL NUEVO DIQUE DE HARLAND WOLFF

Dentro de breves semanas quedará terminado el el mayor dique de construcción de barcos existente en el mundo, con capacidad suficiente para recibir a la vez el "Queen Elizabeth 2" y sus dos predecesores, los grandes transatlánticos "Queen Mary" y "Queen Elizabeth". Ahora se está haciendo en Escocia una compuerta flotante, de 1.400 toneladas, que se remolcará por el Mar de Irlanda para terminar con ella la modernización de los astilleros Harland and Wolff, en Irlanda del Norte.

El dique, que tiene unas 5 hectáreas, estará dedicado hasta el verano de 1973 a la construcción de buques tanques de 250.000 toneladas y, en parte, ya ha sido usado durante nueve meses para construir uno de 253.000. Se espera que, a finales de año se hallará en condiciones de doblar su presente producción, y ya se han entablado conversaciones con vistas a la demanda de petroleros de hasta un millón de toneladas.

11.760 MILLONES DE PESETAS AL AÑO PARA LA INVESTIGACION

En un informe recién publicado en Londres se propone crear una nueva organización con 5.000 empleados de carrera y un presupuesto anual de aproximadamente 11.760 millones de pesetas para fomentar la investigación y el desarrollo industriales en la Gran Bretaña. Esto sería parte de grandes cambios en la organización de los laboratorios estatales con tales fines de investigación y desarrollo, según el documento "Industrial Research and Development in Government Laboratories".

Mr. Anthony Wedgood Benn, ministro de Tecnología, dice al prologar este informe "El uso que una nación hace de su personal experto es una de las principales cuestiones políticas del siglo XX, pues afecta profundamente a su tipo de sociedad".

SERVICIO DE CONTAINERS ENTRE INGLATERRA Y ESPAÑA

El primer servicio directo de "containers" a aguas mediterráneas españolas, será realizado ahora desde Liverpool por la conocida Compañía naviera británica Macandrews & Co. Las salidas se harán desde Liverpool cada dieciséis días y el servicio atenderá las regiones industriales de Barcelona y Valencia. En principio realizará la travesía el nuevo vapor "Velázquez" con una capacidad de un centenar de contenedores, un peso muerto de 1.100 toneladas y una velocidad de 12,5 nudos. Con esta línea marítima se reemplaza el servicio de transporte de mercancías Liverpool-España que la misma Compañía ha venido haciendo durante casi 200 años.

Aparte de este nuevo servicio con el Mediterráneo, la Macandrews hará tres salidas semanales con "containers" desde Southampton a Bilbao (en combinación con los dos "ferries" para coches de pasajeros de la Swedish Lloyd, a más de una salida semanal desde Liverpool a Bilbao, también con "containers", con la motonave "Valdés"). Los "containers" se suministran sin coste adicional, y se aceptan las mercancías en almacenes de Glasgow, Manchester, Bradford, Sheffield, Birmingham, Swansea, Southampton y Londres.

DOS FERRYS DE CARGA ESCANDINAVOS

El creciente volumen de tráfico comercial entre el Reino Unido, Escandinavia y Holanda ha traído como consecuencia la puesta en servicio de una flota de transbordadores compuesta por buques que podían transportar del orden de 900 pasajeros, cuarenta remolques y cien coches, pero ha entrado en servicio otra nueva generación de transbordadores que se dedicarán exclusivamente al transporte de containers, remolques y coches. Las dos primeras unidades de esta nueva generación son "Tor Mercia" y "Tor Scandia".

El criterio que se siguió durante el proyecto fue construir unos buques lo más simples posible y en el que la cubierta principal de carga fuera capaz de acomodar una amplia gama de carga unificada y remolques.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	100,00	m.
Manga	19,20	m.
Puntal a la cubierta principal	6,20	m.
Puntal a la cubierta shelter	13,00	m.
Arqueo bruto	1.600	t.
Peso muerto	2.500	t.
Velocidad en servicio	17	nudos
Tripulación	27	personas
Capacidad de containers	125	
Remolques	50	
Coches tamaño normal	60	

La cubierta principal de estos buques está completamente libre de obstáculos. Las tuberías de los gases de exahustación de los motores propulsores alcanzan las chimeneas a través del doble casco lateral. La manga libre de esta cubierta es de 18 metros y el puntal, asimismo libre de obstáculos, es de 6 metros.

En la parte de proa, casi debajo de la superestructura, dispone de un entrepuente suspendido hidráulicamente donde se pueden transportar unos 60 coches. En caso de no llevar este tipo de carga el entrepuente se estiba en la parte superior de la bodega.

El acceso a la cubierta principal se efectúa a través de una rampa situada a popa como es usual en los transbordadores.

La maquinaria principal consta de dos motores Diesel semirrápidos marca Lindholmen-Pielstick, 8 PC 2L que desarrolla cada uno 3.500 BHP, a 500 revoluciones por minuto. Estos motores engranados a una reductora de relación 2:1 mueven una hélice Kamewa de palas orientales de 2.800 mm. de diámetro.

La maquinaria auxiliar comprende dos motores Diesel Hedemora-Pielstick V8A/12, de 800 BHP, a 1.200 r. p. m., que mueven dos generadores ASEA, de 690 KVA.

Una característica interesante es que el circuito de agua dulce de refrigeración es el mismo para los motores principales y para los auxiliares, y es del tipo de circuito cerrado, utilizando un enfriador de placas marca Alfa-Laval.

CURSOS DE VERANO SOBRE INGENIERIA NAVAL

El acreditado Centro de Estudios Massachusetts Institute of Technology dará cuatro sesiones de verano en el presente año.

La primera sesión tratará sobre el tema "Restricciones económicas y sociales en el proyecto de sistemas de transporte transoceánico". Su duración será desde el 27 al 31 de julio. Las conferencias correrán a cargo de los profesores John P. Craven y John W. Devanney III.

La segunda sesión versará sobre el tema "Materiales para estructuras de ingeniería oceánica". Del 10 de agosto al 17 del mismo mes.

Este programa correrá a cargo del Profesor Koichi Masubuchi y tratará de los problemas téécnicos que se presentan en cuanto a elección de materiales para estructuras utilizadas en obras de ingeniería oceánica. Estas estructuras, incluyen plataformas de costas, casas submarinas y sumergibles.

La tercera sesión lleva por título "Soldadura de materiales modernos". Este programa que tendrá lugar en las fechas desde el 17 al 21 de agosto tratará de los problemas que atañen a la construcción de buques, recipientes de presión y estructuras utilizadas en oceanología con nuevos materiales, incluidos los aceros de alta tensión, aluminio y aleaciones de titanio. El profesor encargado de esta sesión será también Koichi Masabuchi.

Por último, la cuarta sesión tratará sobre el tema "Modernos métodos de control y programación de las fases de construcción de un buque". Desde el 24 al 28 de agosto. La dirección de este último cursillo estará a cargo del profesor Ernst G. Frankel.

Una información más detallada y completa sobre estos cursos puede solicitarse al Director of Summer Sesions Room E19-356 Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. 02139, U. S. A.

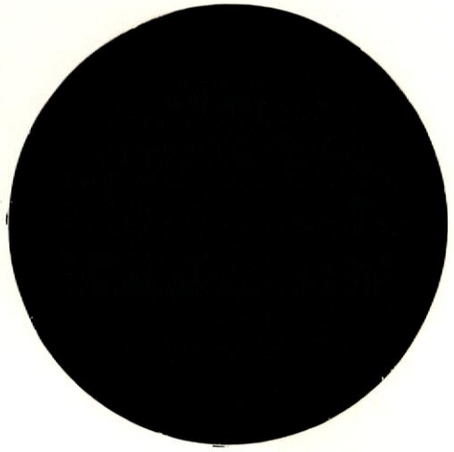
BOTADURA DEL SEXTO SUBMARINO NUCLEAR BRITANICO

En Barrow-in Furness se ha botado recientemente el "Courageous", sexto submarino con propulsión nuclear de la Armada británica, que al final de este año tendrá cuatro en servicio. El quinto fue botado en agosto, el séptimo y el octavo están en construcción, y se espera que pronto se ordene el noveno.

El "Courageous" tiene 86,8 metros de eslora por 10 de manga, y su misión primordial es la caza de submarinos. Estará equipado con las armas adecuadas y los más modernos aparatos de detección submarina. Tendrá un sistema de navegación por inercia y medios para medir la profundidad de su marcha bajo el hielo. Asimismo, estará bien dotado de alojamiento y medios de recreo para su tripulación de 11 oficiales y 89 marineros.

El "Courageous" es construido por la Vickers, y su maquinaria principal procede de la Rolls-Royce en combinación con otras firmas británicas.

3 RAZONES PARA UTILIZAR



EUROTUBO®

(tubo de acero para usos mecánicos)

con la garantía de **SCHRÖDER&CIA.**

EUROTUBO®

(tubo de acero para usos mecánicos)

Existencias en España

Medidas normalizadas — Calidades F-111, F-113 y ST-52

Dimensión mm.	Dimensión mm.	Dimensión mm.	Dimensión mm.	Dimensión mm.
51 x 5	101,6 x 5	139,7 x 25	219 x 8	324 x 35
6,3	8	30	10	40
8	10		12,5	50
10	12,5	152,4 x 8	16	
12,5	16	10	20	355,6 x 10
	20	12,5	25	12,5
57 x 8	25	16	30	16
10		20	35	20
12,5	108 x 8	25	40	25
	10	30		32
60,3 x 5	12,5	35	244,5 x 8	40
6,3	16		10	50
8	20	159 x 8	12,5	
10	25	10	16	406,4 x 10
		12,5	20	12,5
63,5 x 6,3	114,3 x 6,3	14,2	25	16
8	8	20	30	20
10	10	25	35	25
12,5	12,5	30	40	32
16	16	35		40
	20		273 x 8	50
70 x 5	25	168,3 x 8	10	
6,3		10	12,5	457 x 10
8	121 x 12,5	12,5	16	12,5
10		14,2	20	16
12,5	127 x 8	16	25	20
16	10	20	30	25
	12,5	25	35	35
76 x 6,3	16	35	40	50
8	20		50	
10	25	177,8 x 8		508 x 12,5
12,5	30	10	298,5 x 10	16
16		12,5	12,5	20
20	133 x 8	16	16	25
	10	20	20	35
82,5 x 6,3	12,5	25	28	50
8	16	40	35	60
10	20		40	
12,5	25	193,7 x 8	50	559 x 20
16	30	10		35
20		12,5	324 x 8	
	139,7 x 8	16	10	610 x 25
89 x 6,3	10	20	12,5	
8	12,5	25	16	
10	14,2	30	20	
12,5	16	35	25	
16	20	40	30	
20				

Consulte nuestros precios — Entrega inmediata

Depósito Legal B. 469 - 1969 - Seix Barral - Barcelona

SCHRÖDER&CIA.

ALMACENES EN BARCELONA Y BILBAO

OFICINA CENTRAL: Plaza Medinaceli, 4
Telegramas: SODER - Telex. 54758
BARCELONA-2

VENTAS

BARCELONA: 221 27 03 * / 221 26 89 * / 231 15 91 / 231 57 95
MADRID: 251 86 72
BILBAO: 21 78 84
ZARAGOZA: 22 83 71

* Servicio permanente las 24 horas

1ª

STOCK

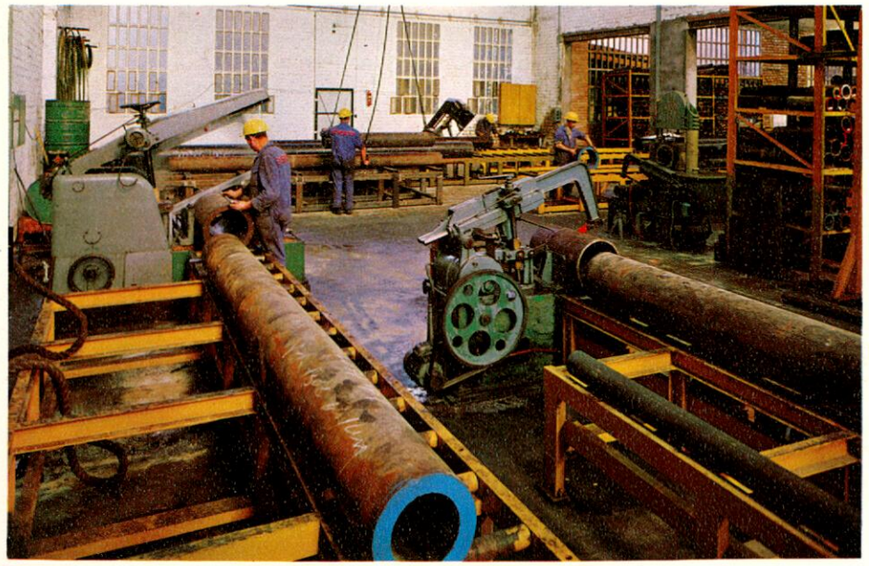
- 3.000 Tm. en existencia permanente
- Almacenes en Barcelona y Bilbao
- Ø exteriores de 51 a 610 mm.
- Paredes de 5 a 60 mm.
- Largos hasta 10 metros
- Calidades: F-111, F-113 y ST-52

2ª

AHORRO

- Nuestra amplia gama de medidas y paredes, relacionadas al dorso, le permite escoger la medida idónea para ahorrar peso, precio y gastos de mecanización.

3ª



SERVICIO

- **de corte a medida** - compre justo la longitud que precise
- **de control de calidad** - solicite nuestro certificado de calidad
- **de información técnica** - pida nuestros folletos especiales:

  Tabla para cálculos de ingeniería
  Tabla de presiones para cilindros hidráulicos
  Información técnica calidad ST-52
  ESCO-37, tubo de acero con tolerancias ajustadas

SCHRÖDER&CIA.

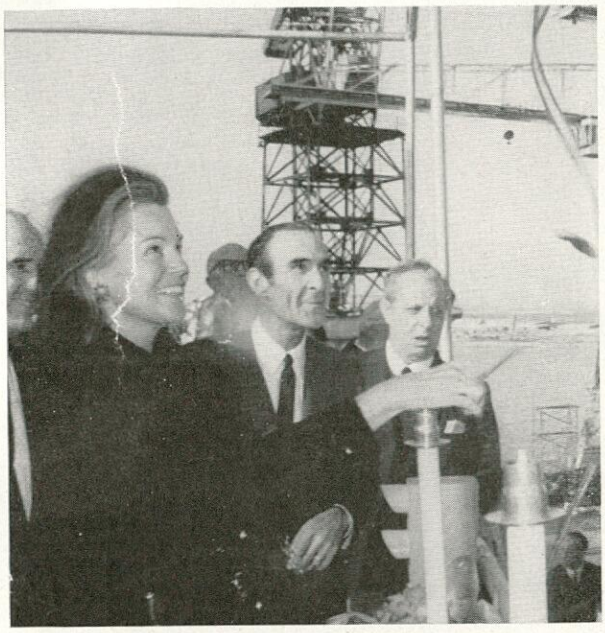
Plaza Medinaceli, 4 - BARCELONA-2
Tels. 221 27 03 - 231 15 91
221 26 89 - 231 57 95

Delegaciones: Madrid: 251 86 72
Bilbao: 21 78 84
Zaragoza: 22 83 71

INFORMACION NACIONAL Y PROFESIONAL

EL "OCEAN LION", PETROLERO DE 151.000 T. P. M. FUE LANZADO A LA MAR EN LA FACTORIA DE CADIZ DE ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A.

El pasado día 7 de febrero tuvo lugar, en la Factoría de Cádiz de Astilleros Españoles, S. A., la botadura del segundo petrolero de la serie de 151.000 toneladas de peso muerto del programa de Nuevas Construcciones de esta Factoría.



Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	288,00 m.
Eslora entre perpendiculares	272,00 m.
Manga	45,50 m.
Puntal	22,50 m.
Calado	17,20 m.
Peso muerto	151.000 t.
Capacidad de los tanques de carga (al 100 por 100)	189.358 m^3
Velocidad en pruebas, plena carga.	16,8 nudos
Autonomía	18.000 millas
Capacidad de lastre limpio	17.136 m^3
Combustible	7.346 m^3

El equipo propulsor está compuesto de un motor principal "Manises-Sulzer", tipo 12 RD-90, de 27.600 BHP, construido en la Factoría de Manises (Valencia) de Astilleros Españoles, S. A. En esta misma Factoría se han construido equipos de amarre, maniobra y gobierno.

La planta generadora de electricidad está integrada por 2 motores diesel de 1.125 BHP, a 1.200 r. p. m., un diesel de emergencia de 150 BHP, a 1.800 r. p. m., una turbina de vapor acoplada a un alternador de 750 KW, a 450 V, dos alternadores idéntidos a éste acoplados a los motores diesel, y un generador de emergencia de 100 KW, a 450 V.

El suministro de vapor está asegurado por dos calderas de doble evaporación que producen 30.000 kg. de vapor por hora cada una, a una presión de 12 kg/cm^2. Dispone también de una caldereta de 8.300 kg/h. de producción de vapor a 7 kg/cm^2.

Para la descarga del crudo utilizará 3 turbo-bombas de 3.500 m^3/h., a 11,5 kg/cm^2 y dos bombas duplex verticales de agotamiento con una capacidad de bombeo de 400 toneladas/hora, a 11,5 kg/cm^2.

Esta importante unidad, es la segunda que alcanza la cifra máxima de peso muerto en la Construcción Naval española, y en breve vendrá a incorporarse a la flota de la Compañía Armadora Polar Star Navigation Corporation.

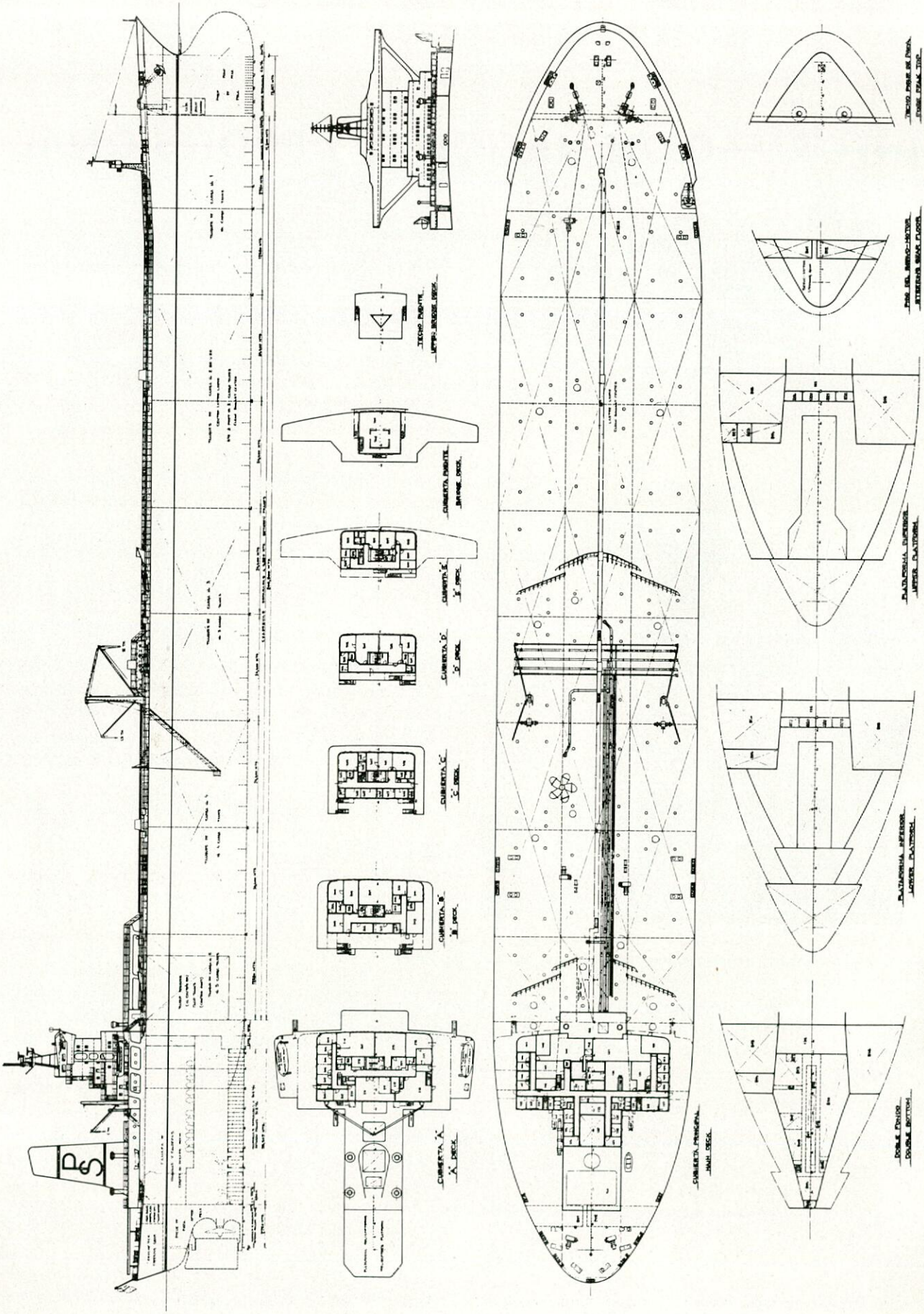
El lanzamieno ha tenido lugar como un acto más de trabajo de la Factoría y como ya es habitual, el estado de la construcción se encuentra muy adelantado, ello es posible merced a la especialización técnica de las Factorías de Astilleros Españoles, S. A., tanto por sus hombres, medios y acción coordinada.

Fue madrina del lanzamiento la señora del Presidente de la Compañía Armadora, Mrs. Marielle Teryazos, a quien acompañaban en la tribuna las primeras autoridades civiles y militares de la Provincia, en unión de invitados y representantes del mundo económico e industrial.

La Compañía Armadora, Polar Star Navigation Corporation estaba representada por su Presidente Mr. Theodore Teryazos.

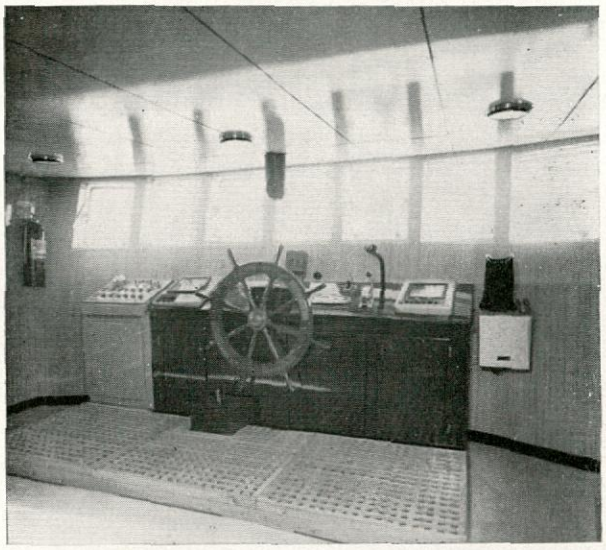
Los invitados fueron atendidos por el Excelentísimo señor don Francisco Aparicio Olmos, Presidente de Astilleros Españoles, S. A., don Antonio de Eugenio y Orbaneja, Vicepresidente y Consejero de la misma, Director de la División de Construcción Naval, don Manuel G. Gil de Bernabé, Director de la Factoría, don Luis Delgado Lejal y alto personal directivo de la Sociedad.

PLANOS DE DISPOSICION GENERAL DEL PETROLERO "OCEAN LION"



CONSTRUCCION DE DOS CAMARONEROS PARA HONDURAS

Han sido construidos recientemente en Astilleros de Santander, S. A., dos buques camaroneros adaptables a la pesca de arrastre, para don Daniel de Solabarrieta, de la República de Honduras.



Sus características principales son las siguientes:

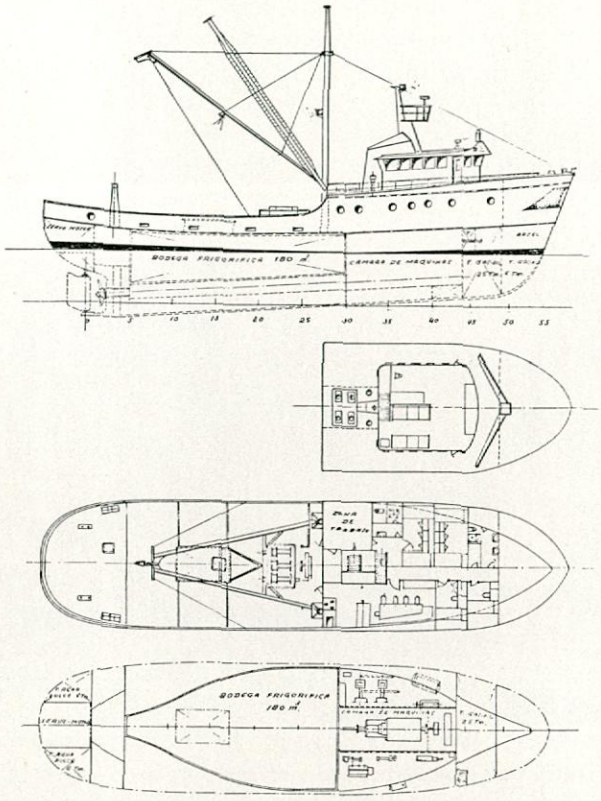
Eslora total	31,50 m.
Eslora entre perpendiculares	27,00 m.
Manga de trazado	7,50 m.
Puntal	4,00 m.
Calado medio	3,00 m.
Capacidad de combustible	92,00 m.
Capacidad de agua dulce	12,00 m^2
Capacidad de bodega refrigerada a — 25° C	180 m^3
Velocidad plena carga	11,5 nudos
Velocidad en arrastre	3,5 nudos
Autonomía	7.000 millas
Tonelaje de registro bruto	225 t.

El casco es de acero soldado y va propulsado por un motor diesel marca Caterpillar ,tipo D-379 serie B, turboalimentado, de una potencia continua de 565 HP, a 1.225 r. p. m., con embrague hidráulico y reductor inversor de relación 3,95:1.

El equipo de ayuda a la navegación consta de servomotor de accionamiento mano-hidráulico con par normal de 1,2 toneladas, radar de 24 millas de alcance marca "Raytheon", 2 sondas "Raytheon" DE-712A y DE-715C respectivamente, compás magistral de reflexión de 150 mm. de diámetros, autopiloto "Metal Marine" Wood Freeman 423.

Para las maniobras de pesca disponen de una maquinilla de pesca combinada de accionamiento oleohidráulico de tres carretes y tres cabirones para las dos modalidades de pesca, con un tiro de 6 Tm., a 35 metros/min., y 1.000 r. p. m. máximo de la bomba.

Hacia la maestra va situado un palo bípode con una pluma firme hacia popa para soportar las pastecas de izado de las redes y dos botabaras con sus refuerzos para evitar el pandeo.



La planta eléctrica consta de dos grupos electrógenos de 90 BHP, acoplados a los alternadores de 50 KVA, gemelos, capaz cada uno para atender la totalidad de los servicios eléctricos, incluida la instalación de frío.

CONSUMO DE ALUMINIO EN EL QUINQUENIO 1964-69

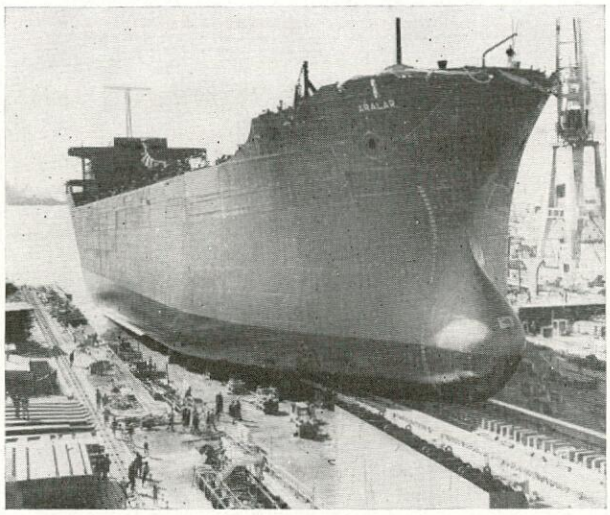
Tanto la producción nacional de aluminio electrolítico como el consumo aparente (producción + importaciones — exportaciones) han visto duplicado sus cifras en España durante el pasado quinquenio. La producción ha pasado de 49.600 Tm. en 1964 a 107.000 Tm. en 1969, mientras que el consumo aparente ha aumentado de 53.100 a 111.500 Tm. en las mismas fechas.

Es interesante observar que, en el mismo quinquenio, la tasa de crecimiento anual acumulativo del Producto Industrial Bruto a precios constantes, cifra indicadora del desarrollo de la actividad industrial y, por tanto, del consumo de materiales básicos como los metales, ha sido del 7,9 por 100, mientras que la tasa correspondiente al aumento del consumo de aluminio

ha sido del 16 por 100, lo que significa que el consumo del aluminio en España crece en doble proporción que el desarrollo industrial del país.

BOTADURA DEL BULKCARRIER "ARALAR" DE 53.000 T. P. M.

El 21 de febrero se efectuó en la Factoría de Matagorda de Astilleros Españoles, S. A. la botadura del primer bulkcarrier de la serie de 53.000 toneladas de peso muerto contratados con la Naviera Artola, S. A. de Bilbao.



Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	205,00 m.
Eslora entre perpendiculares	194,00 m.
Manga de trazado	28,95 m.
Puntal	17,00 m.
Calado máximo	12,40 m.
Desplazamiento	64.400 t.
Registro bruto	27.000 t.
Capacidad de bodegas	58.330 m^3
Velocidad	16,5 nudos

Bendecida la nave por el Párroco de San Benito Abad, de Puerto Real, Reverendo Padre D. Juan de Isabel, se procedió al lanzamiento, del que fue madrina la ilustrísima señora doña Concepción Avellana de la Serna.

Acompañaban en la tribuna a la ilustrísima madrina, el Capitán General del Departamento Marítimo de Cádiz y señora y Autoridades civiles y militares de la localidad y provincia.

Por la Compañía Armadora Naviera Artola, S. A., se encontraban presentes, el Presidente de la misma, don Felipe de Artola y Jáuregui, los Consejeros don Jesús de la Serna, don Eduardo García de Enterría y señora y don Felipe de Artola y Ugarte; el Subdirector Gerente don Ramón Apraiz Barreiro y el Director de Fletamentos don Luis Lacambra.

En representación de la Diputación de Navarra, asistieron don Jesús Fortún Ardáiz y señora.

Fueron atendidos los ilustres invitados en nombre de la Compañía Constructora, por el Director de Construcción Naval de Astilleros Españoles, S. A., don Manuel G. Gil de Bernabé y señora, Director Financiero don Ramón Linares y señora, Director de la Factoría de Cádiz, don Luis Delgado Lejal y por el Director de la Factoría de Matagorda don Emilio Carnevali Rodríguez.

BUQUE PARA EL TRANSPORTE DE CONTAINERS "ISLA DEL MEDITERRANEO"

Ha sido entregado recientemente por Astilleros y Construcciones, S. A., el buque "Isla del Mediterráneo" a sus armadores Joaquín Dávila y Cía, S. A., de Vigo.

Este buque de carga está especialmente proyectado para el transporte de containers normalizados ISO de 20 pies de longitud. Es del tipo de una sola cubierta, llevando la maquinaria y acomodaciones a popa.

Se trata del primer buque construido en España para este tipo de modalidad de carga, del cual se están construyendo en el mismo astillero otras unidades que también entrarán en servicio próximamente.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	88,20 m.
Eslora de registro	85,20 m.
Eslora entre perpendiculares	82,50 m.
Manga de trazado	14,50 m.
Puntal a la cubierta	7,37 m.
Calado medio	4,00 m.
Arqueo aproximado	2.825 TRB.
Peso muerto aproximado	3.400 t.
Velocidad	12 nudos

La maquinaria propulsora consta de un motor diesel marca Naval-Werkspoor, tipo TMABS-398, de 4

tiempos, simple efecto y sobrealimentado, que desarrolla una potencia de 2.000 CVe, a 288 r. p. m.

La producción de energía eléctrica esta asegurada por 2 grupos electrógenos principales formados cada uno por un motor diesel, marca DEUTZ, tipo BA6M-528, de 300 HP, a 1.200 r. p. m. y un alternador marca INDAR de 250 KVA. Un grupo electrógeno auxiliar formado por un motor diesel marca SAMOFA, tipo S108, de 84 CVe y un alternador marca INDAR, de 15 KVA.

Para el accionamiento del timón lleva instalado un servomotor marca Barreras-Brusselle, tipo HSCE 165R de 10 tonelámetros.

Este buque puede transportar 122 containers distribuidos de la siguientes forma: 32 en cubierta y 90 en bodega. Tiene capacidad todavía para llevar sobre cubierta 12 containers más, todos ellos del tipo ISO de 20 pies como antes hemos mencionado.

PRIMER CONGRESO IBERICO DE FUNDICION Y FUNDEXPO 70

Organizado por la Asociación Técnica de Fundición y la Associaçao Portuguesa de Fundiçao, con la colaboración del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas se celebrará el Primer Congreso Ibérico de Fundición, del 28 al 31 de octubre del año 1970, en Madrid, y coincidiendo con él, una exposición monográfica del sector industrial de la Fundición denominada Expo 70.

El Palacio Nacional de Congresos y Exposiciones, que es el más moderno y mejor dotado centro que existe en Europa para este objeto, será el marco adecuado de esta importante manifestación técnica, que estará presidida por altas personalidades de España y Portugal.

Las entidades organizadoras invitan a cuantos esten relacionados con la industria de la fundición, a presentar comunicaciones técnicas y a participar en sus diversos actos, que comprenden: Sesiones Técnicas, Conferencia, Visitas a Fábricas, Actos Sociales, Programas para señoras y viaje Post-Congreso.

Para mayor información, dirigirse a: Asociación Técnica de Fundición CENIM. Ciudad Universitaria. Madrid-3, teléfono 253 89 00.

PLATAFORMA PARA ACELERAR EL PINTADO DE BARCOS

La factoría de Matagorda de Astilleros Españoles, de Cádiz, va a instalar una plataforma especial para pintar con más rapidez los mamparos internos en la construcción de los barcos de carga a granel de hasta 60.000 toneladas.

Proyectada por la Simon Engineering Dudley Ltd. (Inglaterra), la plataforma tendrá una altura máxima de trabajo de más de 17 metros y una carga máxima también de trabajo de 170 kg. Su jaula proporciona espacio para dos obreros con herramienta y equipo, y un sistema de control totalmente hidráulico asegura suavidad de movimientos y permite que la jaula pueda, en todo momento, maniobrarse con precisión. Serán montada en un chasis español para ser utilizada en bodegas a donde descenderá por las escotillas mediante una grúa del muelle. Los controles de esta plataforma van ocultos para impedir su funcionamiento accidental.

INFORMACION LEGISLATIVA

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

ORDEN de 29 de noviembre de 1969, por la que se adapta la constitución de la Junta Económica Central de Escuelas Técnicas Superiores a la actual organización administrativa de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación.

("B. O. del E." núm. 28, de 2 de febrero de 1970, página 1656.)

RESOLUCION del Tribunal de oposición a la cátedra del grupo XXX "Ecuaciones diferenciales" de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales por la que se suspende hasta nueva orden el comienzo de la oposición.

("B. O. del E." núm. 38, de 13 de febrero de 1970, página 2348.)

ORDEN de 12 de febrero de 1970, por la que se publica la convocatoria general de becas, préstamos ayudas para el curso académico 1970-71.

("B. O. del E." núm. 43, de 19 de febrero de 1970, página 2732.)

ORDEN de 10 de febrero de 1970, por la que se eleva a definitiva la Resolución de 10 de noviembre de 1969 por la que se dictan instrucciones para la adaptación de las enseñanzas en las Escuelas Técnicas de Grado Medio.

("B. O. del E." núm. 44, de 20 de febrero de 1970, página 2759.)

ORDEN de 5 de febrero de 1970, por la que se nombra Catedrático del Grupo VII de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales a don José Tomás Díez Roche.

("B. O. del E." núm. 47, de 24 de febrero de 1970, página 2964.)

MINISTERIO DE TRABAJO

RESOLUCION de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba el texto del Convenio Colectivo Sindical de ámbito Interprovincial para la Industria de Carpintería de Ribera.

("B. O. del E." núm. 44, de 20 de febrero de 1970, página 2759.)

RESOLUCION de la Dirección General de Trabajo sobre "Indemnización por residencia" en La Ordenanza del Trabajo en las Empresas Navieras.

("B. O. del E." núm. 45, de 21 de febrero de 1970, página 2826.)

MINISTERIO DE INDUSTRIA

CORRECCION de errores de la Orden de 14 de enero de 1970, por la que se convoca concurso-oposición ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales al servicio del Departamento.

("B. O. del E." núm. 40, de 16 de febrero de 1970, página 2531.)

MINISTERIO DE COMERCIO

ORDEN de 20 de enero de 1970 sobre modificaciones de varias normas nacionales de aplicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Ilustrísimos señores:

En la Conferencia de Radiocomunicaciones de Ginebra de 1967 se acordó introducir en el Reglamento de Radiocomunicaciones varias modificaciones relativas a la categoría y servicio de escuchas de las estaciones radio de los buques, que han de ser recogidas en las normas nacionales de aplicación de las reglas 6 y 7 del capítulo IV del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, a fin de acordarlas con el texto actual del citado Reglamento.

Por otra parte, resulta también necesario fijar las características del equipo mínimo del que deben ir

dotados los buques menores de 1.600 toneladas de registro bruto que monten estaciones radiotelegráficas.

En su virtud, este Ministerio, a propuesta de la Subsecretaría de la Marina Mercante, tiene a bien disponer lo siguiente:

.....

.....

Art. 2.º Debe añadirse a continuación del párrafo (u) de la regla 9, capítulo IV, del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, las siguientes normas de aplicación:

"1. Los buques mercantes nacionales cuya autorización de construcción se solicite con posterioridad al 1 de febrero de 1970, y los demás buques que no hayan sido dispensados de ello por causa justificada, si tienen un tonelaje de registro bruto inferior a 1.600 toneladas y montan voluntariamente una estación radiotelegráfica cualquiera, ésta deberá disponer, como mínimo, de:

1.1. Un transmisor principal con un alcance mínimo normal de 100 millas y un transmisor de reserva con un alcance mínimo normal de 75 millas, o sólo un transmisor principal si éste puede ser también alimentado de una fuente de energía de reserva en las condiciones que se especifican en (1) de esta regla.

1.2. Un receptor que cubra la banda de ondas medias y reúna las características generales exigidas a los receptores principales y que pueda ser alimentado indistintamente de la fuente de energía principal y de una de reserva.

1.3. Una antena dispuesta para ser utilizada tanto como principal como de reserva.

1.4. Un autoalarma.

1.5. Una fuente de energía principal y otra de reserva. Cuando la fuente de energía de reserva se utilice para alimentar también una estación radiotelefónica, deberá tener capacidad suficiente para cumplir simultáneamente con los requisitos especificados en (1) de esta regla e (i) de la regla 15."

"2. Cuando estos buques dispongan de una instalación radiotelefónica que cumpla con todos los requisitos exigidos en las reglas 14 y 15 de este capítulo, serán considerados como buques con estación radiotelefónica cuando ocasionalmente no lleven radiotelegrafista."

Lo que digo a VV. II. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. II. mucho años.

Madrid, 20 de enero de 1970.

FONTA-CODINA

Ilmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante y Director general de Navegación.

("B. O. del E." núm. 28, de 2 de febrero de 1970, página 1656.)

Proveedores de la Industria Naval:

APARATOS DE PRECISION, D. Y. C.

TACOMETROS, Selsyns, Diferenciales, Telemandos, etc., especiales para la MARINA e industria en general. Garantía y precisión.—Calle Rosario, 44, bajos. BARCELONA. Teléfono 203 58 30.

ASTILLEROS Y TALLERES DEL NOROESTE, S. A.

Factoría y domicilio social: PERLIO (Fene).—Direcciones: Telegráfica "Astano". Postal: Apartado 994.—Teléfono 4 de Fene. EL FERROL DEL CAUDILLO.

BOTIQUINES NAVALES HORLAS

Según las disposiciones del B. O. E. núm. 84, de abril 1968; posteriormente modificadas, para el Tipo número 2 por el B. O. E. núm. 76, de marzo 1969. Con certificados de Sanidad e Inspección Provincial de Farmacia, según las últimas instrucciones.—Tipo núm. 2. en mueble completo metálico y de madera. Tipos 3 y 4 homologados por SEVIMAR.—Informarán: Apartado 93. Teléfonos: 22 31 32 y 21 11 10.—CADIZ.

CONDUCTORES ELECTRICOS ROQUE, S. A.

Manufactura general de cables y demás conductores eléctricos aislados para todas las aplicaciones.—Casanova, número 150. - Teléfono 253 38 00 - BARCELONA-11 —Fábrica en Manlleu.—Madrid, Valencia, Bilbao, Sevilla, La Coruña, Zaragoza.

FABRICACIONES ELECTRICAS NAVALES Y ARTILLERAS, S. A.

Constructores de: Motores, generadores, alternadores, grupos Ward-Leonard, equipos de arranque automático para molinetes, cabrestantes y maquinillas de cubierta, cuadros y cajas de distribución, telégrafos, teléfonos, indicadores de revoluciones por minuto y de la posición del timón, equipos de sirena, aparatos de vista clara, ventiladores y aparatos de alumbrado.—Teléfono 35 14 01.—Apartado 986.—EL FERROL DEL CAUDILLO.

LORY, S. A.

Concesionarios de las PINTURAS MANO ROJA, de renombre mundial.—Fábrica y Oficinas: Calle Miguel Servet, 271-273.—Teléfonos 280 12 00 y 280 12 01.—BADALONA (Barcelona).

PRODUCTOS PIRELLI, S. A.

Desde hace más de medio siglo, especializada en Conductores Eléctricos aislados para la Marina Mercante y la Armada. Neumáticos. Artículos varios de goma.—Avenida de José Antonio, 612-614.—BARCELONA (7).—Sucursales en Madrid, Bilbao, Sevilla, La Coruña y Valencia.

PURIFICADORES DE AGUA, S. A.

Ingenieros especialistas en tratamiento de aguas y protecciones contra incendio. Instalaciones contra incendio para buques. Detección de humos y extinción por CO_2 en bodegas. Detección térmica diferencial. Extinción en cámaras de máquinas y calderas por espuma física (espuma de aire), espuma química, anhídrico carbónico y agua pulverizada. Instalaciones especiales para buques petroleros. Material móvil de protección general. Suministradores de los más importantes Astilleros de España.—Rambla de Cataluña, 68. BARCELONA. Delegación en Madrid: Montalbán, número 13.

S. A. E. METRON

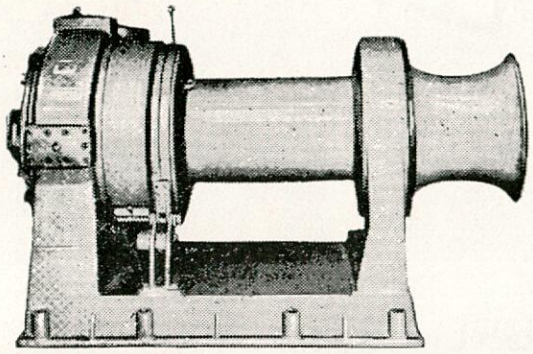
APARELLAJE ELECTRICO ESPECIAL PARA LA MARINA, APROBADO POR EL LLOYD'S REGISTER y LA BUREAU VERITAS.—Interruptores automáticos SACE.—Aparatos de medida GOSSEN.—Fusibles HAZEMEYER.—Cuadros de distribución, etc.—BARCELONA-12: Menéndez Pelayo, 220. Teléfs.: 228 98 57 - 227 97 09 227 72 93, y MADRID: Ruiz de Alarcón, 12. Teléfono 222 29 27.

"NORWINCH"

THE NORWINCH GROUP

BERGEN **(Noruega)**

Maquinaria hidráulica para cubierta de buques.



Maquinillas de carga de 1 1/2 a 10 Tm.
Molinetes para cadena hasta 80 mm.
Cabrestantes en todas potencias.
Maquinillas para la pesca de arrastre, cerco y bajura en todas potencias.

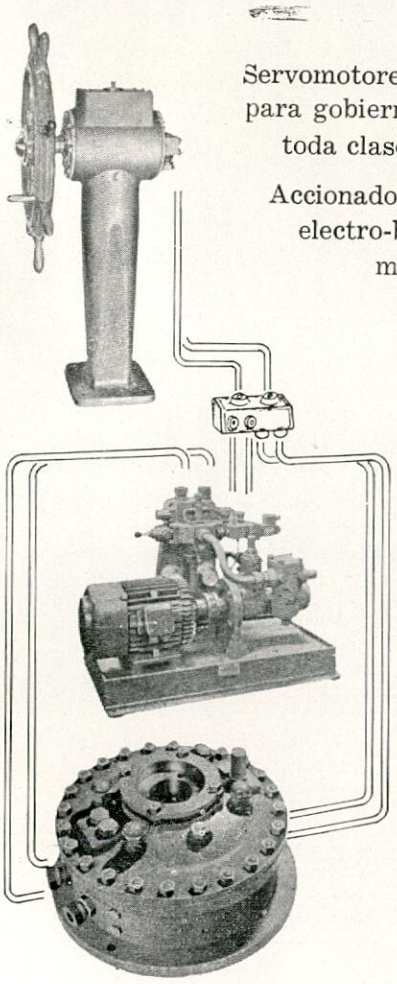
"HYDRAPILOT"

A/S FRYDENBÖ M. V.

BERGEN **(Noruega)**

Servomotores hidráulicos para gobierno de timón en toda clase de barcos.

Accionados por grupos electro-bomba y a mano.



ALLWEILER

RADOLFZELL/Bodensee (Alemania)

Bombas de husillos, volumétricas, autocebantes.

Para toda clase de aplicaciones en la industria naval, tales como:

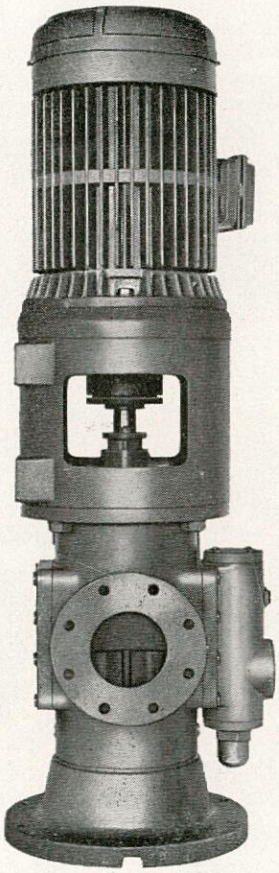
Lubrificación máquinas principales y auxiliares.

Servicio fuel oil (incl. booster).

Trasvase aceite lubrificante, fuel oil, etc...

Maquinillas, cabrestantes y grúas hidráulicas, servomotores hidráulicos.

Hélices de paso variable, grupos contra incendios, etc...



ASESORAMIENTO TECNICO
CONSTRUCCIONES EN ESPAÑA
BAJO LICENCIA AUTORIZADA
IMPORTACIONES DIRECTAS COMO REPRESENTANTE
EXCLUSIVO PARA LA MARINA

TALLERES "COHINA"

A. NAVARRO, S. L.

Particular de Alzola, 2 **BILBAO-12**

Apartado 968 :-: Teléfonos: 31 09 28, 23 30 05 y 32 76 95

...Y ADEMAS ACEROS HEVA

LE OFRECE UN SERVICIO COMPLETO

"UNA ORGANIZACION QUE CUBRE ESPAÑA"

Nuestra organización es una red de SERVICIO total y absoluto que cubre ESPAÑA y está a su disposición. Con enorme ilusión la hemos "tejido" pensando servirle como merece.

S. A. ECHEVARRIA ha creado para sus clientes un servicio de atención y entrega inmediatos y un asesoramiento técnico constante en las principales ciudades españolas. **CONTRASTADA LA CALIDAD, NUESTRO LEMA ES EL SERVICIO.**

ACEROS HEVA

FABRICADOS POR
SOCIEDAD ANONIMA
ECHEVARRIA

RED DE VENTAS S. A. ECHEVARRIA

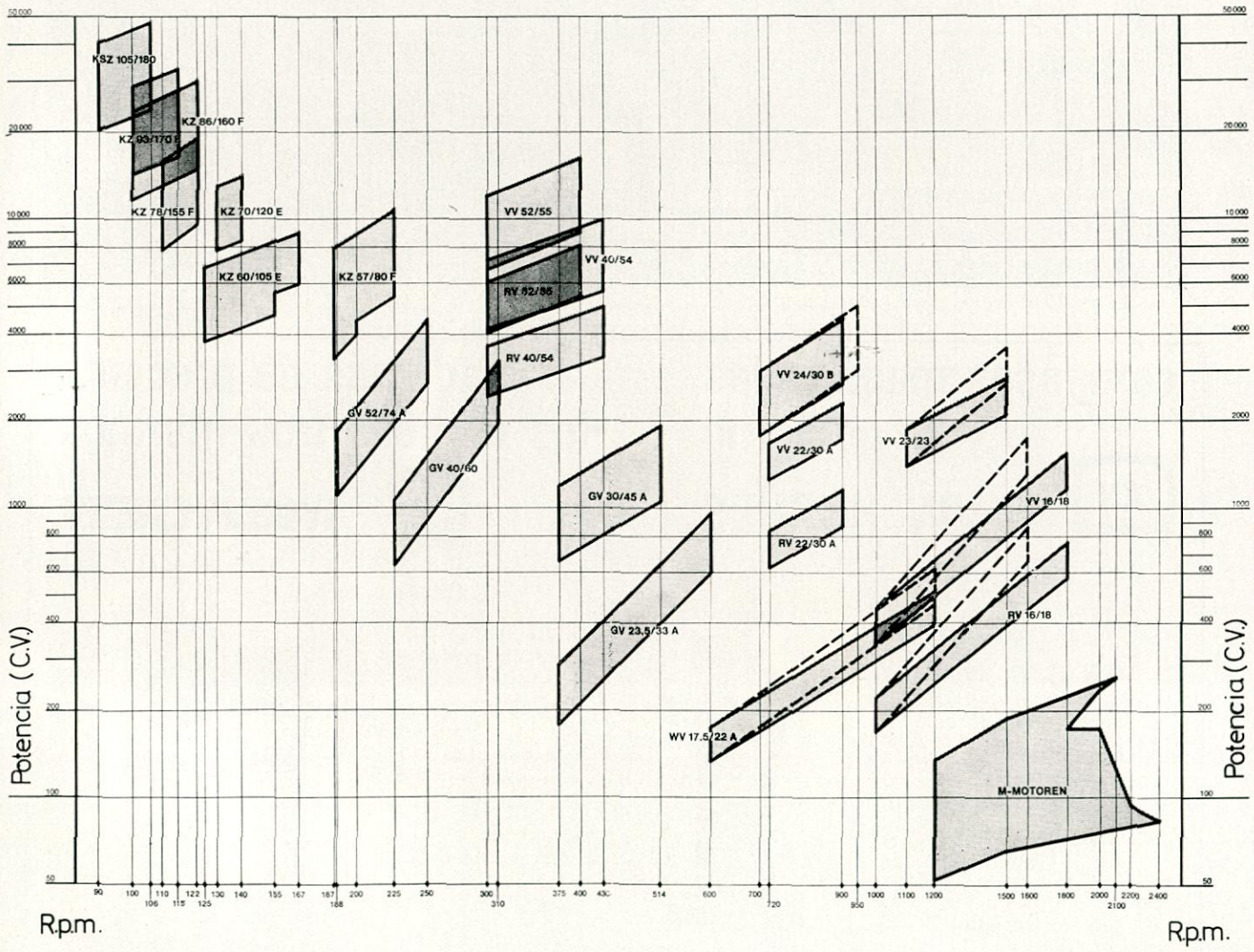
DELEGACION ZONA NORTE - ACEROS HEVA - AVENIDA JOSE ANTONIO, 19 - **BILBAO**
ALMACEN ZONA ALAVESA - ACEROS HEVA - BADAYA, 10 - **VITORIA**
DISTRIBUIDOR ZONA ARMERA - LA IRONSTEEL, S.R.C. - SAN JUAN, 19 - **EIBAR**
DISTRIBUIDOR ZONA GUIPUZCOA-NAVARRA - ANGEL URTEAGA - POLIGONO INDUSTRIAL, ZONA DE AMAROZ, CARRETERA DE PAMPLONA - **TOLOSA**
DISTRIBUIDOR ZONA ASTURIANA - SUMINISTROS MENTREYA - MARQUES DE SAN ESTEBAN, 54 - **GIJON**
DELEGACION ZONA ARAGON - ACEROS HEVA - AVENIDA FRANCISCO CABALLERO, 31 - **ZARAGOZA**
DELEGACION ZONA CATALUÑA - ACEROS HEVA - BOLIVIA, 227 - **BARCELONA**
ALMACEN REDISTRIBUIDOR BALEARES - LA INDUSTRIAL Y AGRICOLA SOCIAS Y ROSELLO - CALLE HEROES DE MANACOR, 33-35 - **PALMA DE MALLORCA**
DELEGACION ZONA NOROESTE - ACEROS HEVA - CARRETERA DE BENS (LA MOURA) - **LA CORUÑA**
ALMACEN REDISTRIBUIDOR PONTEVEDRA - TORRES Y SAEZ, S.R.C. - AVENIDA MADRID, S/N - **VIGO**
DELEGACION ZONA CASTILLA LA VIEJA - ACEROS HEVA - CARRETERA DE MADRID, KM. 186 - **VALLADOLID**
DELEGACION ZONA CENTRO - ACEROS HEVA - ANTONIO LOPEZ, 245 - **MADRID**
DELEGACION ZONA LEVANTE - ACEROS HEVA - CARRERA DE MALILLA, 103 - **VALENCIA**
ALMACEN REDISTRIBUIDOR - VIGACEROS, S.L. - SAN ANDRES, 9 - **MURCIA**
DELEGACION ZONA SUR - ACEROS HEVA - AVENIDA STA. CLARA DE CUBA S/N (POLIGONO INDUSTRIAL - CARRETERA AMARILLA) - **SEVILLA**

PASCH Y CIA S.A.

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

M·A·N

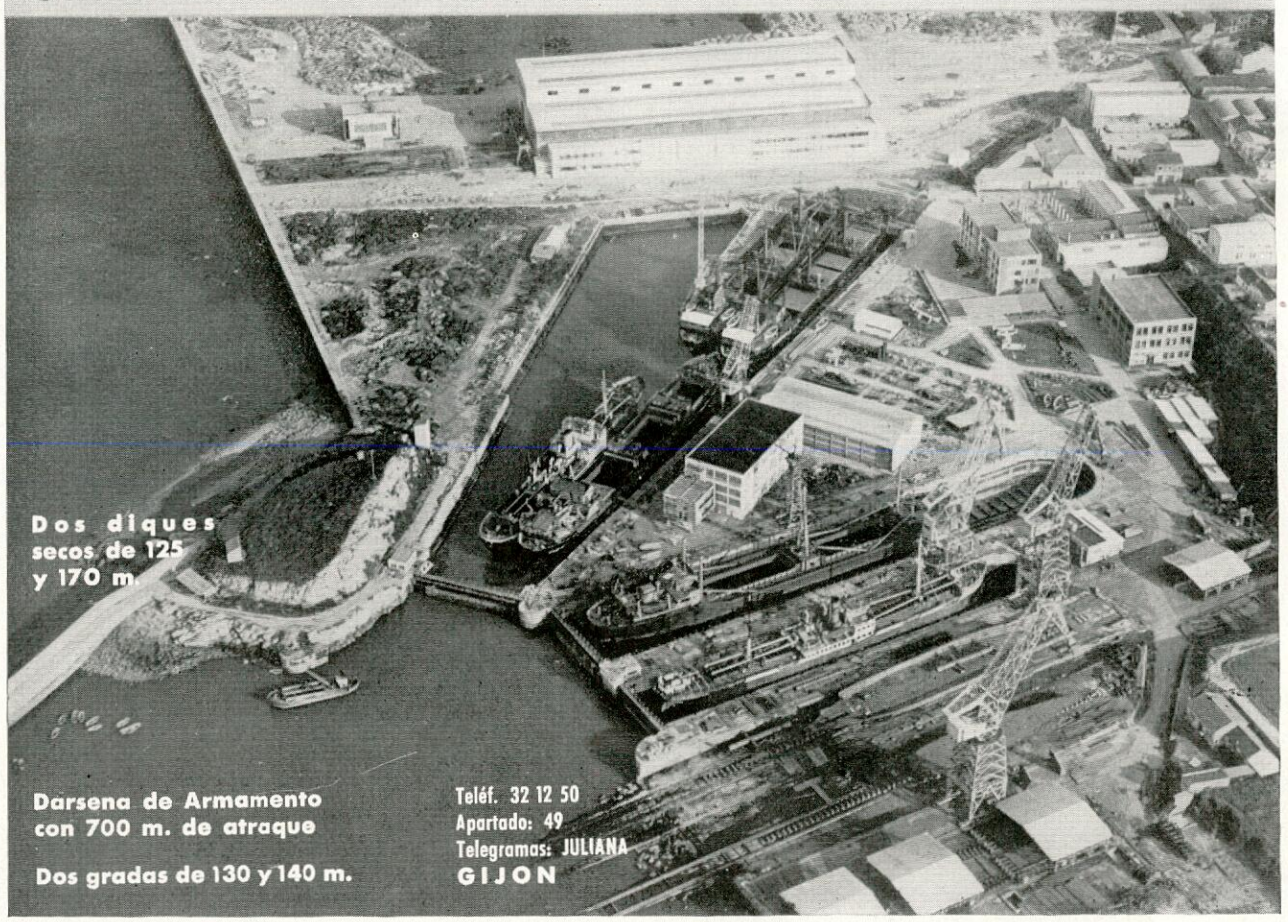
DIESEL



LA GAMA DE MOTORES MAS COMPLETA DEL MUNDO

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

S. A. JULIANA CONSTRUCTORA GIJONESA



compases magistrales y de gobierno

KELVIN HUGHES

Versiones disponibles:

- ☐ **Mark II**
  Transmisor que permite operar repetidores
- ☐ **Mark VIII**
  De reflexión, con periscopio telescópico
- ☐ **De Gobierno**
  (puente y popa)

Todos son de tipo magnético, de mortero líquido y rosa Centrex

Gran confiabilidad
Gran precisión
Construcción sólida

además de precisos los cronómetros marinos

MERCER

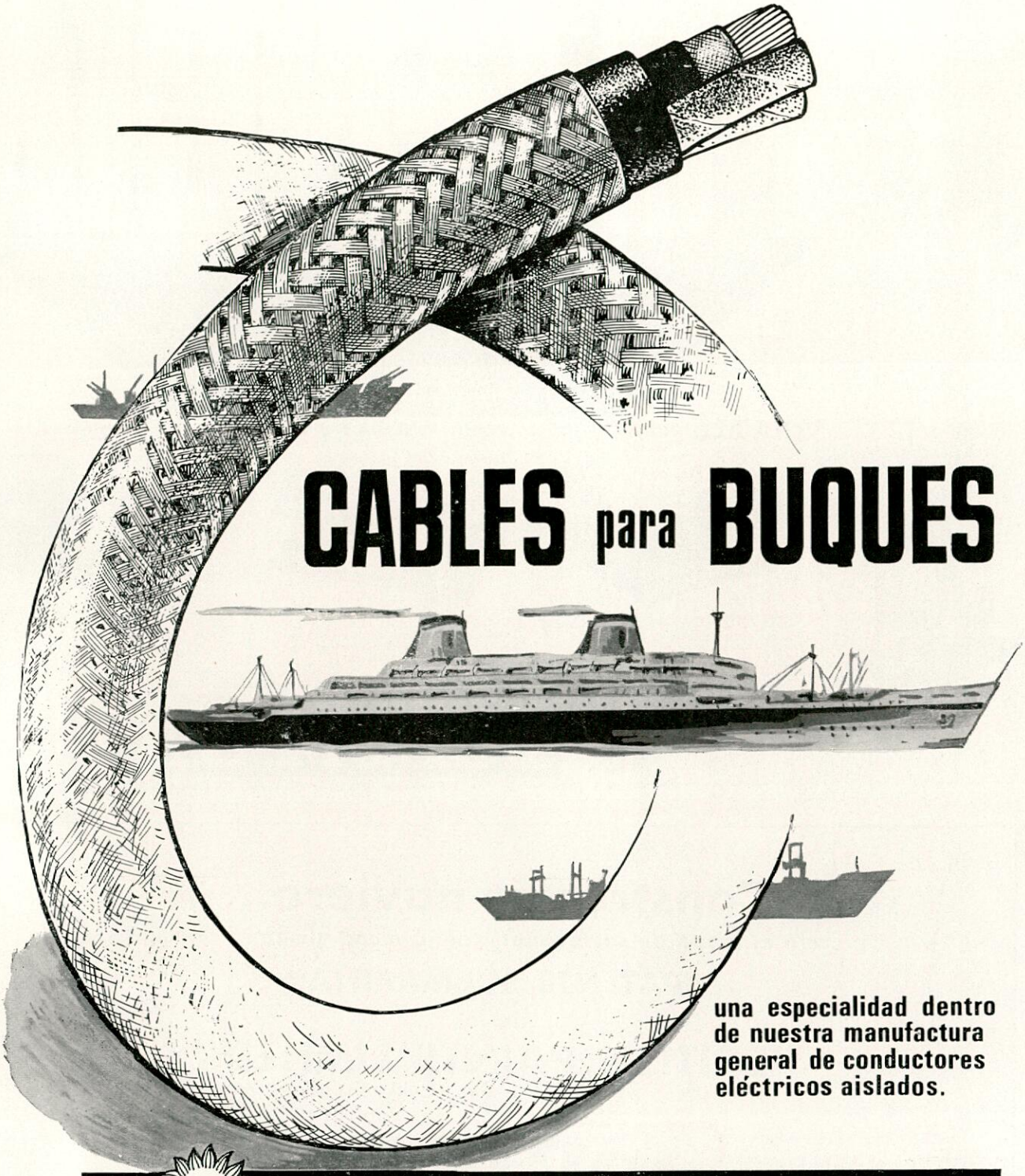
... **gracias** a las técnicas modernas y experiencia de sus fabricantes **son** los instrumentos más robustos y de fácil mantenimiento del mundo.

Se fabrican con cuerda para 8 días y con cuerda para 2 días.

Esfera de 95 mm ∅, estuche de madera con cristal, protegido por caja almohadillada.

IMNSA

DISTRIBUIDOR GENERAL EN ESPAÑA
INDUSTRIAL MAS NIETO, S.A.
SAN FELIU DE LLOBREGAT
DELEGACIONES: BARCELONA-13 - CASPE, 89 - T 225 83 47 • MADRID-8 - QUINTANA, 23 - T 248 78 73



CABLES para BUQUES

una especialidad dentro de nuestra manufactura general de conductores eléctricos aislados.

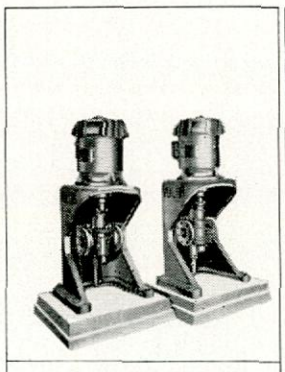
CONDUCTORES ELECTRICOS

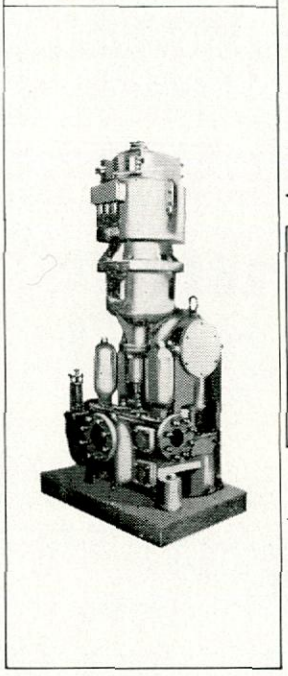
ROQUÉ

SOCIEDAD ANONIMA

MIEMBRO DEL GRUPO "BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES LIMITED"

BICC

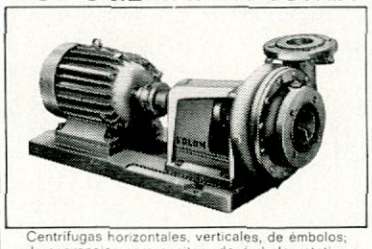




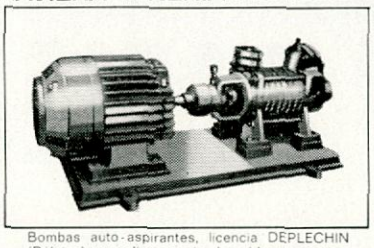
POTENCIA

KARMAN

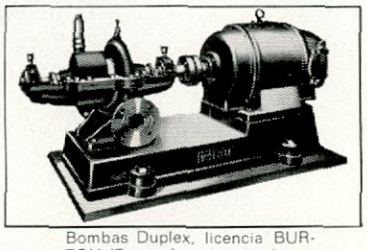
VOLUM en la INDUSTRIA NAVIERA · MINERIA · AGRICULTURA · INDUSTRIAS QUIMICAS



Centrifugas horizontales, verticales, de émbolos; de engranajes para aceites; de émbolo rotativo para liquidos densos; para pasta de cemento, etcétera.



Bombas auto-aspirantes, licencia DEPLECHIN (Bélgica) para alimentación de calderas, trasiego de cualquier clase de liquidos, ácidos, viscosos, aceite pesado, gasolina, etc.



Bombas Duplex, licencia BURTON (Francia) a vapor y eléctricas especiales para la marina.

BOMBAS CENTRIFUGAS PARA TODOS USOS. LICENCIA **DELTA** DE HOLANDA
BOMBAS DE CAMARA PARTIDA, DOBLE ASPIRACION, LICENCIA **ENSIVAL** BELGICA

VOLUM, S.A.

avenida de madrid, 225-227-229 · apartado, 254 · telnos. 330597-333863 · zaragoza (ESPAÑA)

Constructor, naviero...

proteja el fondo de sus buques, con la mundialmente conocida

"PATENTE SUBMARINA"

de la

"BRITISH PAINTS LIMITED"

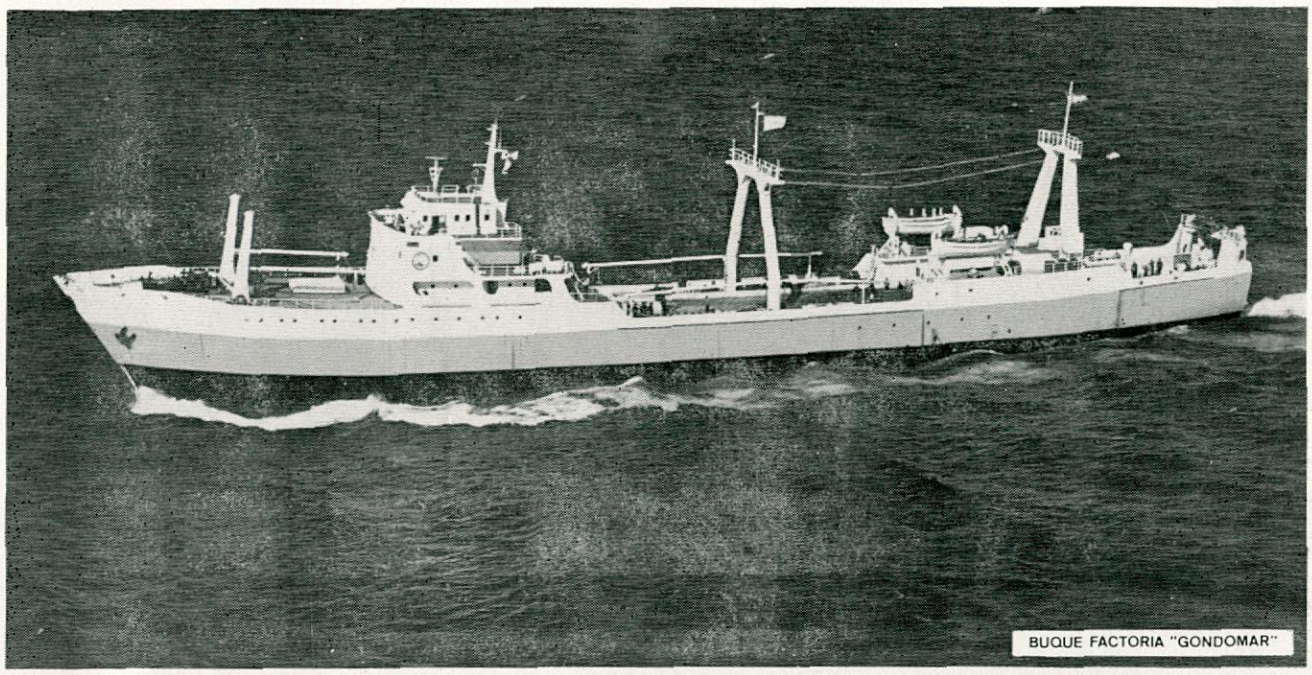
LONDON, NEWCASTLE, LIVERPOOL & GLASGOW

Conseguirá una economía, no sólo por su mayor duración antiparasitaria disminuyendo el número de pintados, sino también por su menor costo de adquisición.

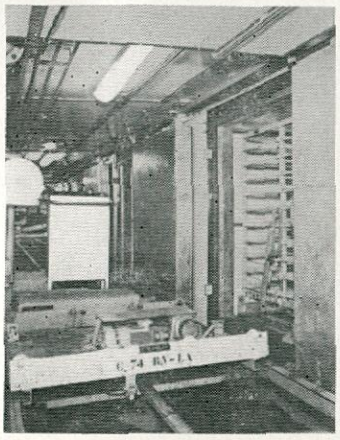
FABRICADA POR SU ASOCIADA

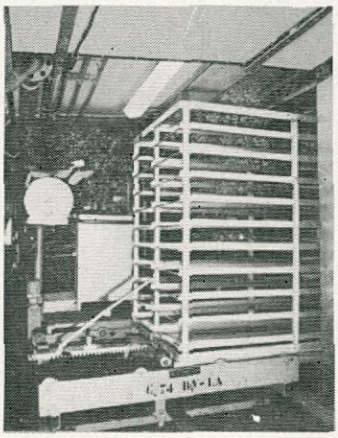
Cía. Peninsular de Industrias, S.A.

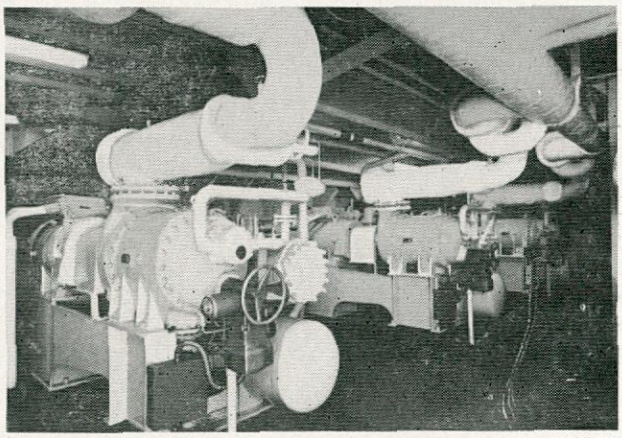
P.° de las Acacias, 35 - Teléf. 239 82 05 - Dir. Teleg.: Copinturas - MADRID - 5



BUQUE FACTORIA "GONDOMAR"







publivasc

congelación a bordo

fabricamos e instalamos:

- plantas frigoríficas en buques congeladores. a base de túneles con circulación de aire y armarios verticales u horizontales.
- refrigeración de bodegas para transporte de productos congelados o refrigerados.
- instalaciones especiales para enfriamiento de bodegas para conservación de pescado fresco en hielo.
- fábricas de hielo con agua de mar.
- refrigeración de gambuzas.
- acondicionamiento de aire.

nuestra extensa red de talleres de servicio propios en todo el litoral de españa, islas canarias y africa del sur, garantizan a nuestros clientes el mantenimiento perfecto de sus instalaciones.

ESPAÑA ES LA TERCERA POTENCIA MUNDIAL EN BUQUES PESQUEROS CONGELADORES. Y NUESTRA EMPRESA CONSTRUYE EL 55°/₀ DE ESTA FLOTA CONFIE EN NUESTRA AMPLIA EXPERIENCIA. CONSULTENOS.

Ramón Vizcaíno, s.a. RV

refrigeración - aire acondicionado

sucursales y delegaciones en toda españa y lisboa

casa central y fábricas en SAN SEBASTIAN / apartado 1363-tel. 53542-telex: 36244-RVSA E

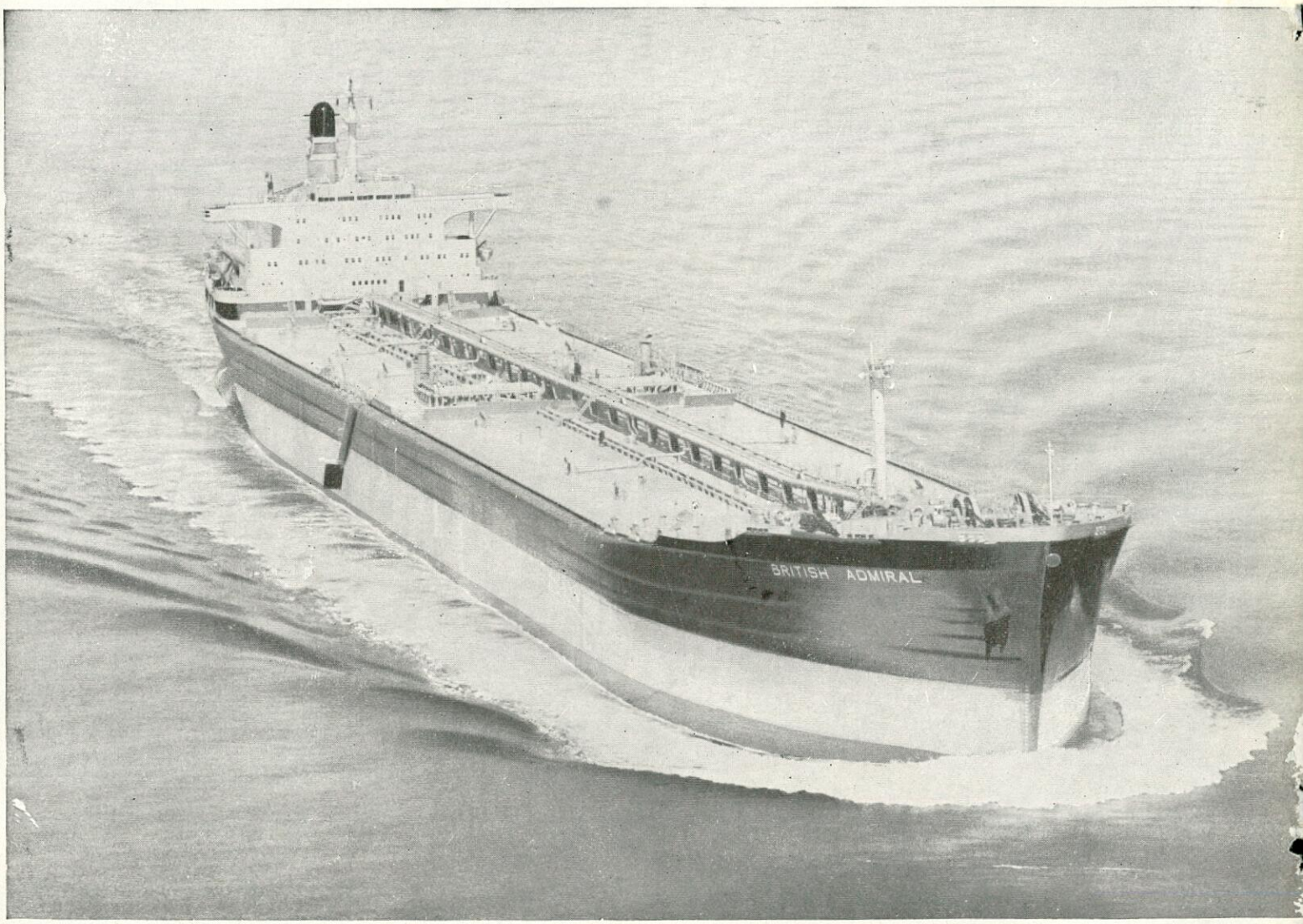
El nuevo petrolero **"BRITISH ADMIRAL"** de 100.000 Tons. de P. M. perteneciente a la B. P. Tanker Co. Ltd. está pintado con

Productos MANO ROJA

The Red Hand Compositions Co.

Marca Registrada

ASEGURA UN BARCO LIMPIO Y ECONOMIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE



Fotografía reproducida por cortesía de Vickers Ltd.

Depósitos en los principales Puertos de España y del extranjero.
Proveedores de las Armadas y principales empresas navieras internacionales.
43 fábricas asociadas en los cinco continentes.

Concesionarios en España para la fabricación y venta de toda clase de Pinturas, Esmaltes y Barnices para la marina.

LORY. S. A.

Sección: Pinturas MANO ROJA

DE RENOMBRE MUNDIAL

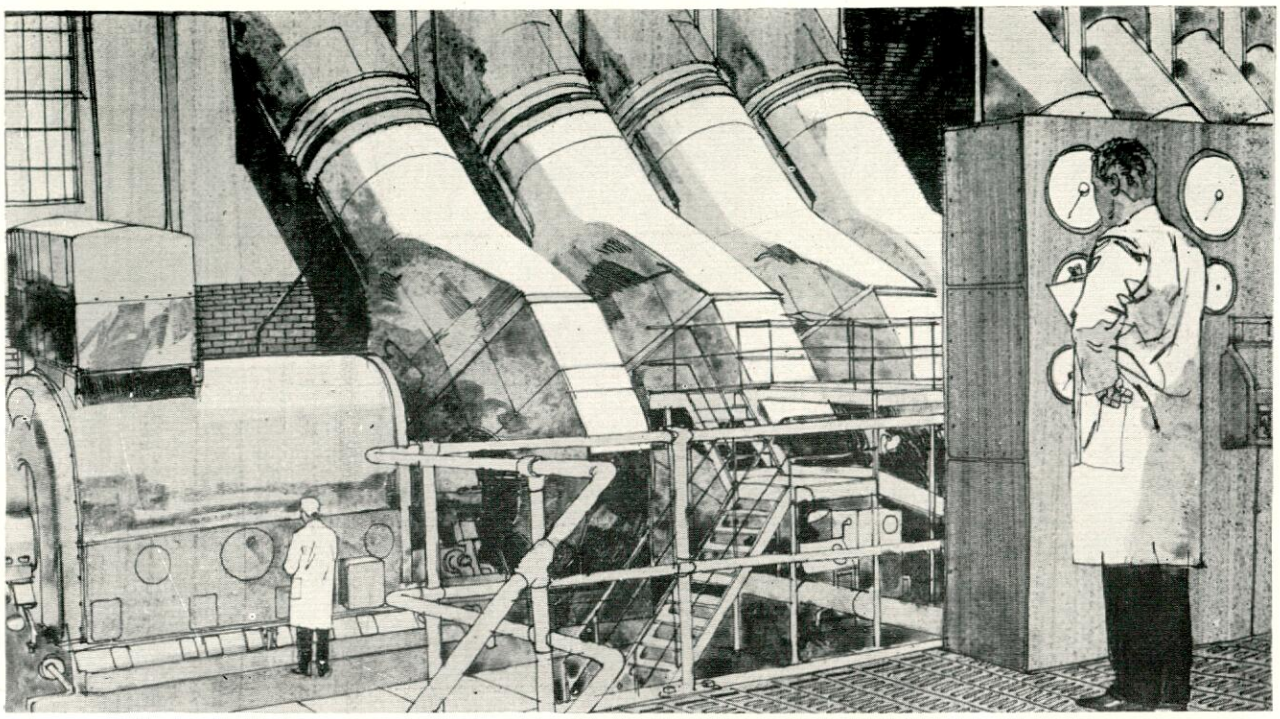
FABRICA Y OFICINAS:
Calle Miguel Servet, 271-273

(Barcelona)
BADALONA

Dirección Telegráfica: MAROJA
Teléfonos: 280 12 00 - 280 12 01

SUCURSALES Y REPRESENTANTES EN LOS PRINCIPALES PUERTOS ESPAÑOLES

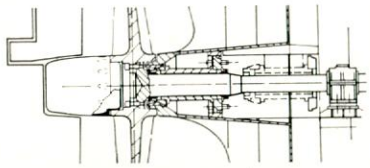
Concesionarios de PINCHIN JOHNSON & ASSOCIATES LTD.
Grupo COURTAULDS



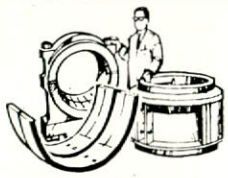
PARA UN MEJOR RENDIMIENTO EN LAS MAQUINAS QUE Vd. DISEÑA...

La modernización de la maquinaria nos lleva hoy dia a la aplicación de nuevos conceptos en los órganos que las componen. Un nuevo concepto ha sido desarrollado por Glacier en cuanto a cojinetes de empuje de placas basculantes, cuyas características principales son las siguientes:

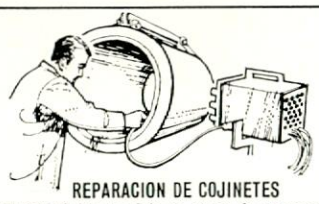
- a. El pivote central de la placa permite ambos sentidos de giro indistintamente.
- b. La forma especial de la cara de la placa hace que disminuyan las pérdidas de potencia, al mismo tiempo que mejora la lubricación.
- c. La standarización de un número determinado de placas, permite una amplia gama de cojinetes de empuje de diferentes tamaños.
- d. Debido a esta standarización, que permite disponer de un stok permanente, queda asegurado un suministro rápido y eficaz en el recambio.



BOCINAS DE POPA GLACIER-HERBERT
Diseño totalmente nuevo, que permite reemplazar o inspeccionar el tubo de popa y juntas del buque, sin tener que entrar en dique seco.



COJINETES GRANDES
Fabricación especializada de cojinetes marinos e industriales pesados, desde 25mm hasta 3000mm de diámetro y hasta 20 toneladas de peso.



REPARACION DE COJINETES
El más rápido servicio en casos de emergencia, para la industria y construcción naval, reduciéndose a un mínimo el tiempo de paro. Se garantiza la calidad y seguridad de funcionamiento.

...GLACIER DISEÑARA PARA Vd. EL COJINETE QUE NECESITA

GLACIER

En el Manual del Proyectista no. 5 hallará toda la información que desee.
Solicítelo a:

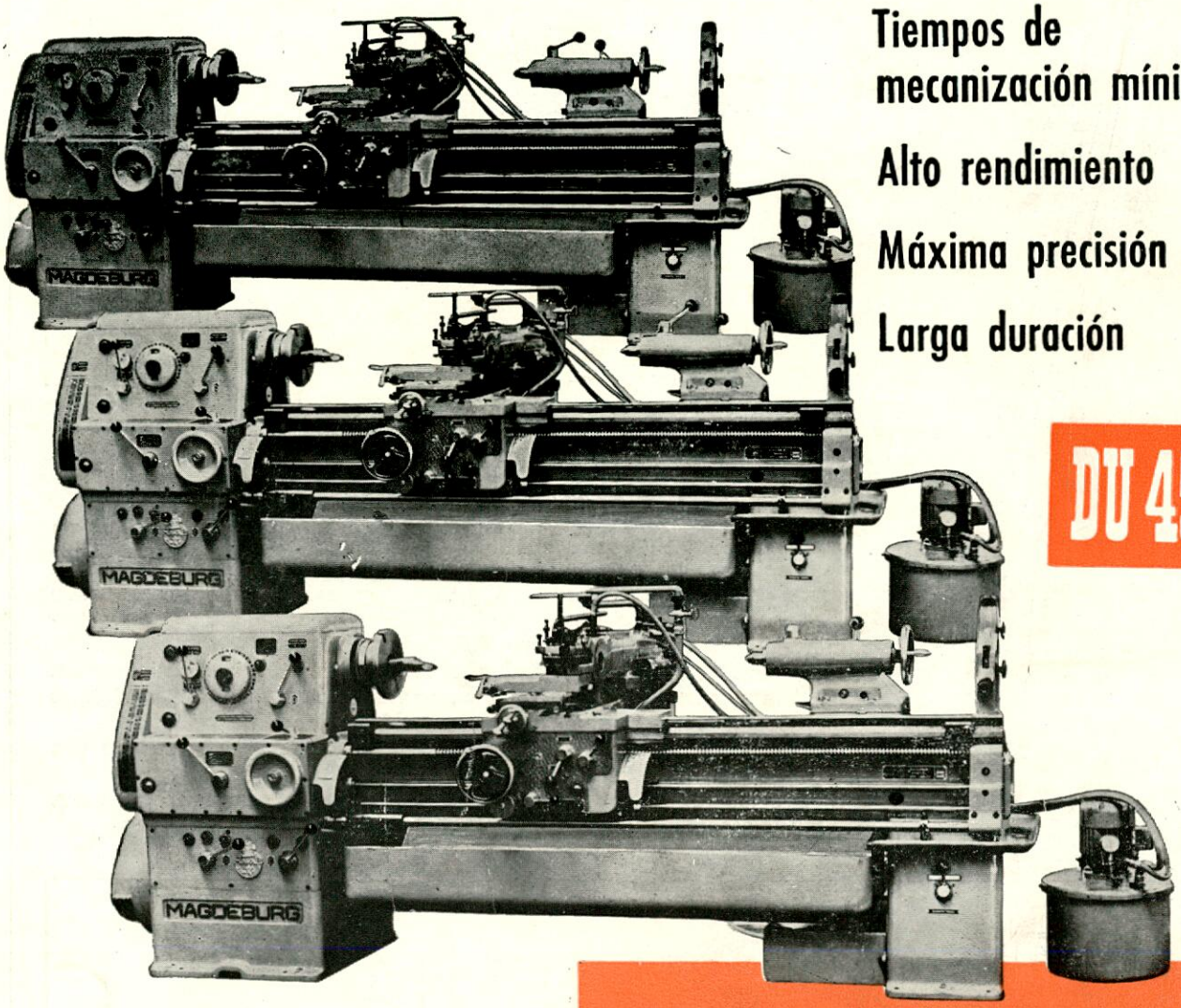
INDUSTRIAS DESLITE S.A.
c/Badajoz, 5y7, BARCELONA-5-
Tel. 245-36-00

Deslite

LICENCIADOS Y REPRESENTANTES PARA ESPAÑA DE
THE GLACIER METAL CO. LTD. INGLATERRA

ÆE THE ASSOCIATED ENGINEERING GROUP

MAGDEBURG



Tiempos de mecanización mínimos

Alto rendimiento

Máxima precisión

Larga duración

DU 45

Entrega inmediata
Máximas facilidades

Distancia e.p. 1.500 - 2.000 MM.
Revoluciones 34 - 1.500
Ø tornear sobre bancada 480 MM.
Id. id. escote 520 MM.

SIAISA

Sociedad para Investigaciones y Aplicaciones Industriales, S. A.

OFICINA CENTRAL Y EXPOSICION: **MADRID-14,** Alcalá, 52 - Tel 222 15 31 - Telg. MODUL