

AÑO XLIII - NUM. 479

M A Y O 1 9 7 5

# Ingeniería Naval



Botadura del Petrolero de 172.000 T. P. M. «Castillo de Lorca» para la Empresa Nacional «Elcano», en construcción en la Factoría de El Ferrol del Caudillo de la EMPRESA NACIONAL BAZAN



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

**FUERZA MOTRIZ BURMEISTER & WAIN**

**BURMEISTER & WAIN**

COPENHAGUE

DINAMARCA

Filial para España: BURMEISTER & WAIN S.A.E., Calle Castelló, 88, Madrid 6 - Teléf. 2-268490.

Licenciados en España: LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A., Barcelona 16.

ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A., Madrid.

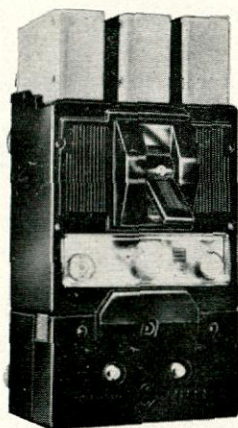
CONSTRUCCIONES ECHEVARRIA, S.A., Bermeo (Vizcaya).



# Interruptores automáticos SACE para la industria naval

Fabricados en España por METRON, S. A.

LA GAMA MAS AMPLIA  
DEL MERCADO NACIONAL  
De 2 a 5000 A 500 V



FUSOL

**Serie FUSOL**  
en caja moldeada  
30 ÷ 500 A, 100 kA, 500 V



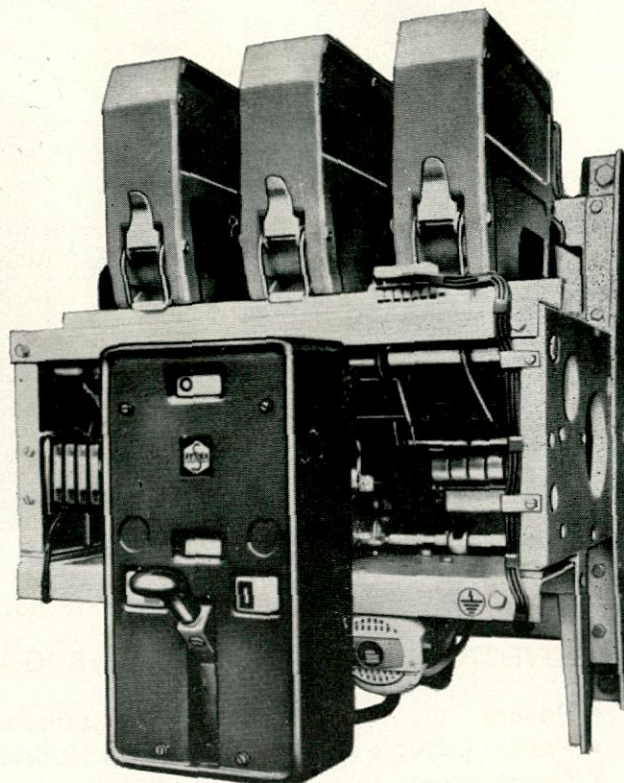
ISOL

**Serie ISOL**  
en caja moldeada  
100 ÷ 800 A, 10 ÷ 42 kA, 500 V

**Serie OTOMAX-NOVOMAX**  
sobre bastidor metálico  
800 ÷ 5000 A, 38 ÷ 110 kA, 500 V



OTOMAX  
NOVOMAX



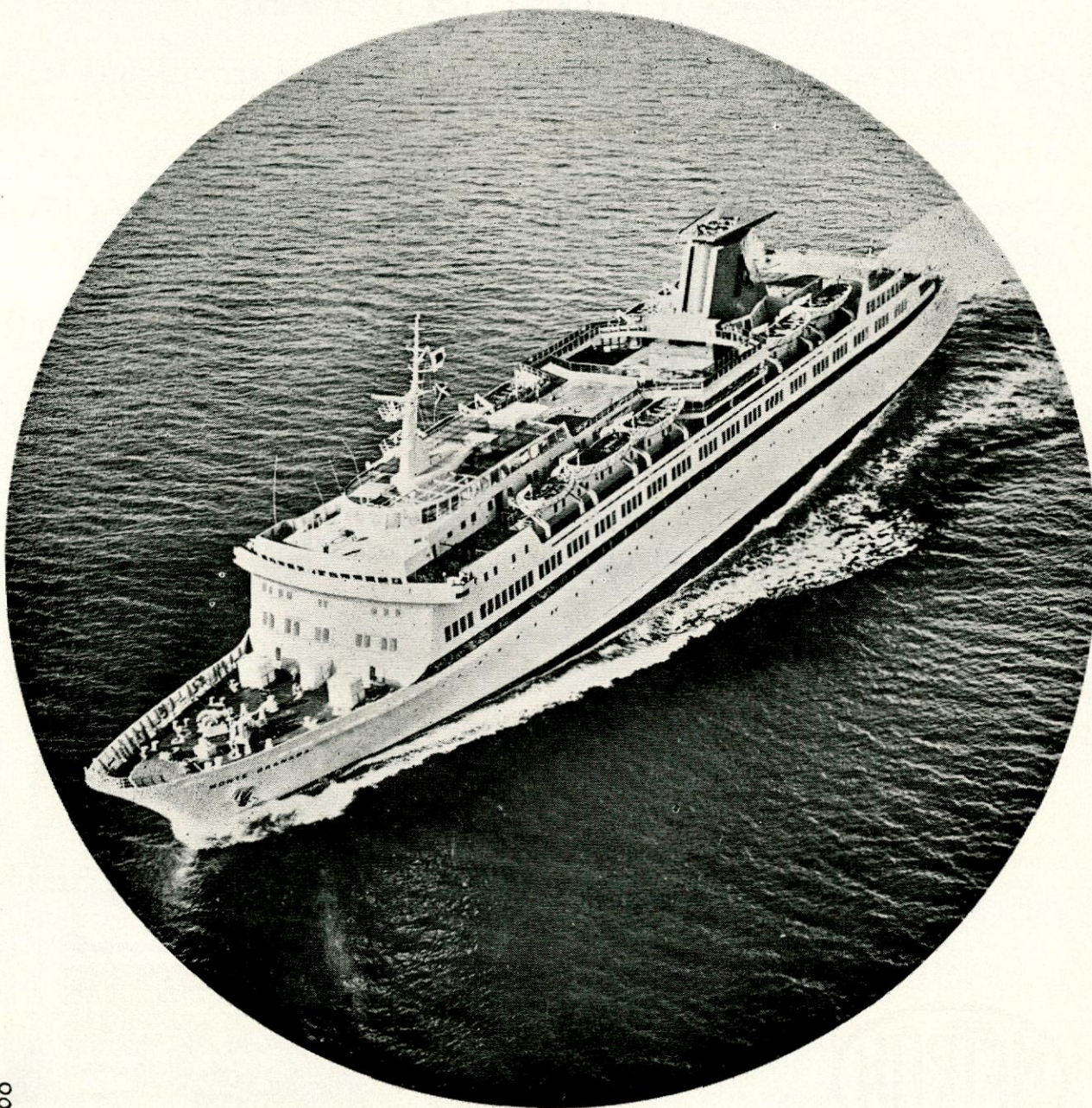
Homologados por el Lloyd's Register of Shipping. Construidos según normas CEI, IEC, etc., etc., bajo licencias SACE, de Bérgamo (Italia).  
Tamaño muy reducido. Admiten acoplamiento de múltiples accesorios.

APARELLAJE ELECTRICO

BARCELONA (12). Menéndez Pelayo, 220. Tels. 2281708 y 2177454  
Telex 52.253 MTRON E  
Delegaciones en Barcelona, Madrid, Bilbao, Sevilla, Valladolid y Vigo



# UNION NAVAL DE LEVANTE, S. A.



I. 300

Buque Ferry "Monte Granada" de pasaje y carga refrigerada  
para Naviera Aznar, S.A.



## PROYECTO Y CONSTRUCCION DE BUQUES DE TODOS LOS TIPOS HASTA 22.000 T R B

- |                     |                          |                                     |
|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| • Pasaje            | • Frigoríficos           | • Reparación de buques y maquinaria |
| • Pasaje y carga    | • Transporte de G. P. L. | • Diques flotantes de               |
| • Carga seca        | • Madereros              | 8.000 Tons. en Valencia             |
| • Petroleros        | • Dragas                 | y 6.000 (J. O. P.) y 4.000 Tons.    |
| • Transbordadores   | • Ganguiles              | en Barcelona (Fuerza ascensional)   |
| • Buques especiales | • Etc., etc.             |                                     |

OFICINAS CENTRALES EN MADRID: AVDA. CALVO SOTELO, 12 - TELEF. 225 98 25

ASTILLEROS Y TALLERES DE VALENCIA  
APARTADO 229 - TELEFONO 23 08 30

TALLERES NUEVO VULCANO  
APARTADO 141 - BARCELONA - TEL. 319 42 00



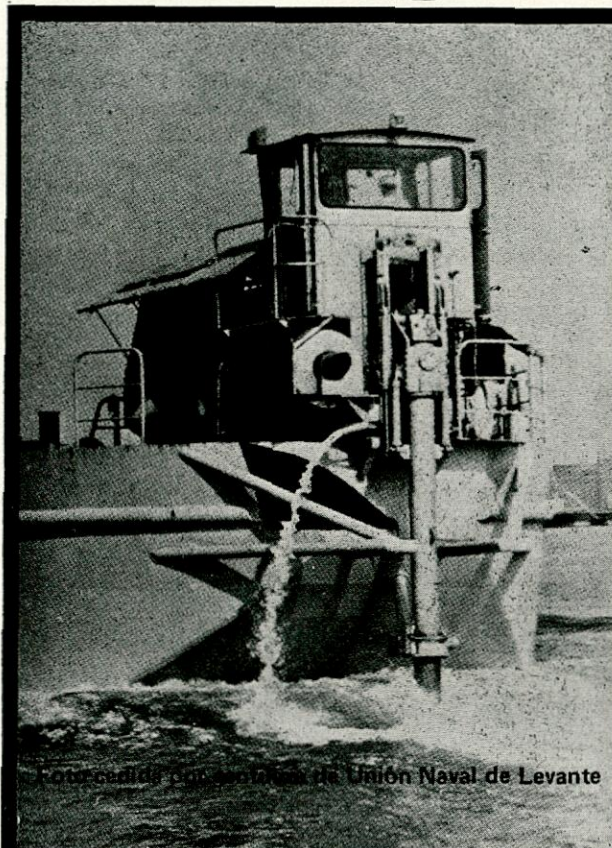
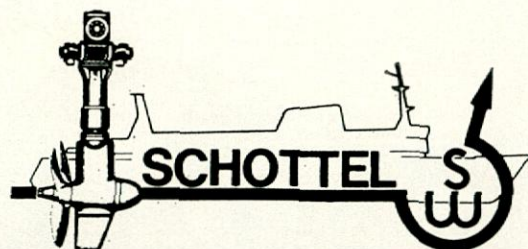
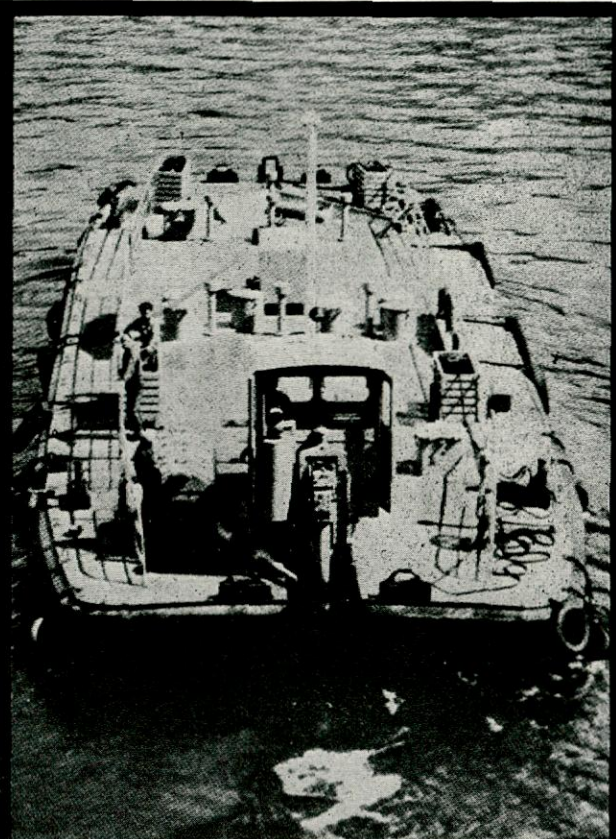


Foto cedida por Armada de Unión Naval de Levante



un sistema de gobierno y propulsión que surca todos los ríos, lagos y mares conocidos. Sus imitadores son la mejor prueba de que la perfección de los equipos SCHOTTEL originales es inigualable.



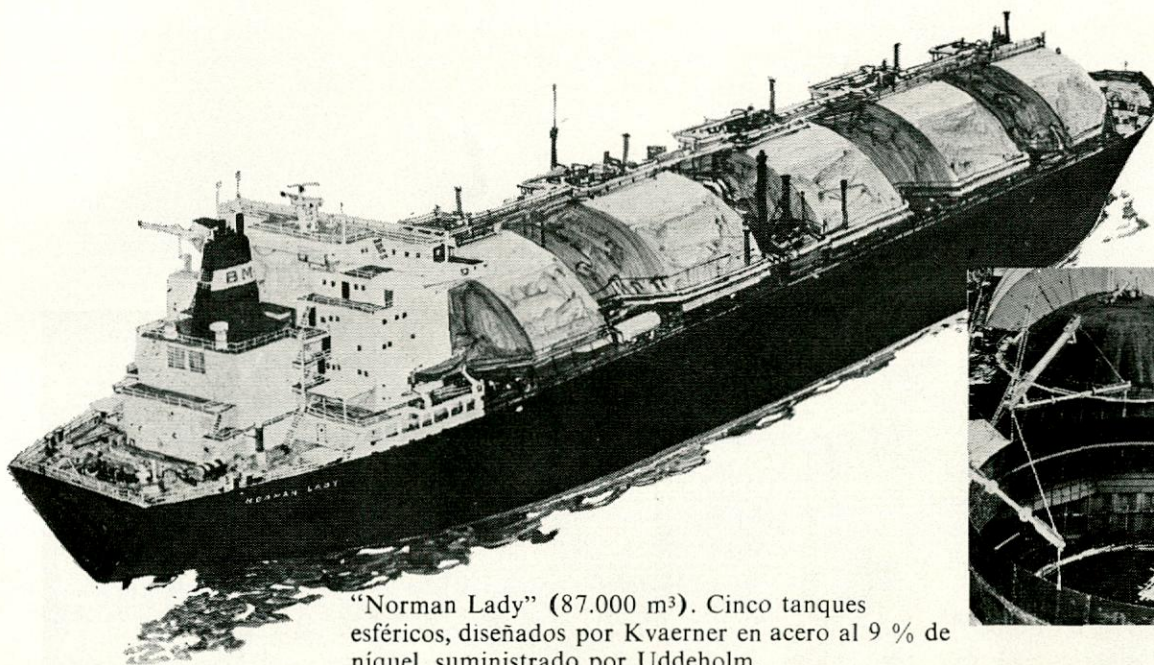
Foto cedida por gentileza de Dragados y Construcciones

**H.&O. WILMER SA**

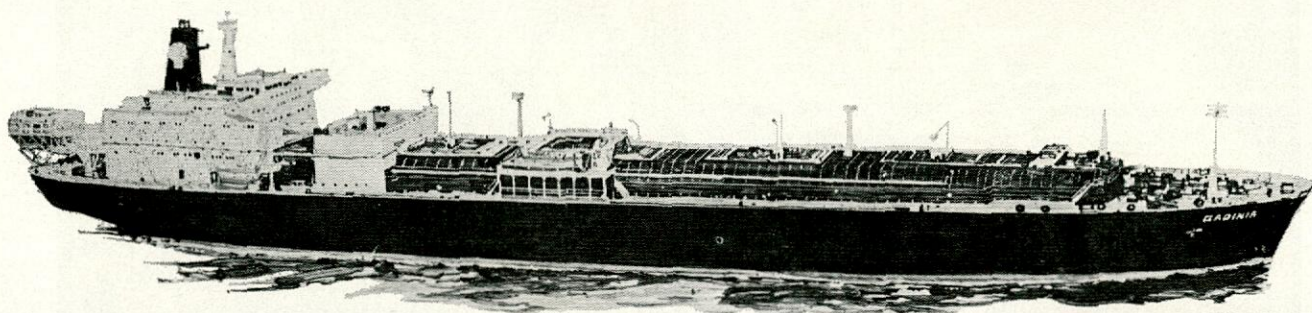
C/ Arquitecto Gaudí, 2 - MADRID-16 - Tels. 458 22 16 y 250 57 04 -

Tgr. Wilmerimport Madrid - Telex 27448

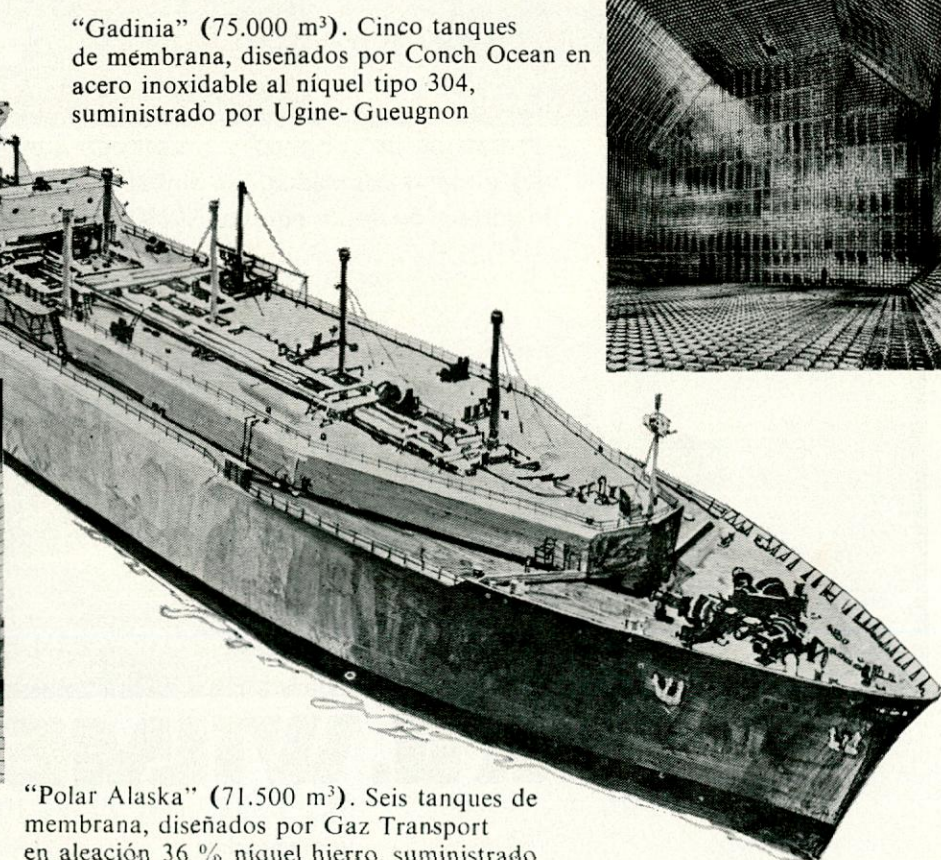
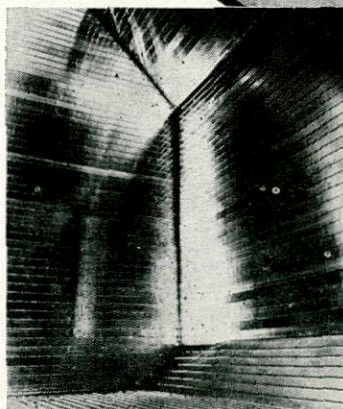
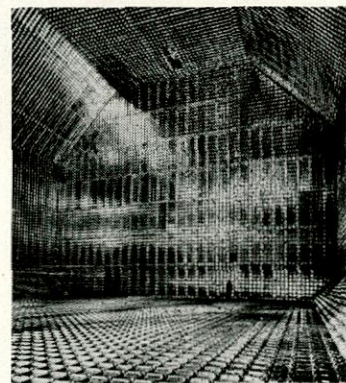




"Norman Lady" (87.000 m<sup>3</sup>). Cinco tanques esféricos, diseñados por Kvaerner en acero al 9 % de níquel, suministrado por Uddeholm.



"Gadunia" (75.000 m<sup>3</sup>). Cinco tanques de membrana, diseñados por Conch Ocean en acero inoxidable al níquel tipo 304, suministrado por Ugine-Gueugnon



"Polar Alaska" (71.500 m<sup>3</sup>). Seis tanques de membrana, diseñados por Gaz Transport en aleación 36 % níquel hierro, suministrado por METALIMPHY (Creusot-Loire).



# Cualquiera que sea el sistema de tanques para gas natural licuado que Vd. elija, siempre habrá un acero al níquel para respaldar su elección.

Los tanques para los buques destinados al transporte de gas natural licuado pueden ser realizados mediante construcción auto-portante, de membrana o de semi-membrana. La forma puede ser esférica, prismática, cilíndrica o de algún otro tipo. Y el tamaño todo aquel que pueda acomodarse en el casco.

Cualquiera que sea su elección hay un acero al níquel, o aleación, completamente probados, que le facilitarán la resistencia, seguridad y confianza que usted necesita para contener y manipular gas natural licuado.

La elección adecuada para todos los tanques auto-portantes y para los nuevos diseños de semi-membrana es el acero al 9 % de níquel. Desarrollado por Inco, su servicio en buques para transporte de gas natural licuado cubre casi una década, desde el Julio Verne, de 25.000 m<sup>3</sup>, entregado en 1965, a los 87.000 m<sup>3</sup> del Norman Lady actual.

Para los tanques de membrana se puede elegir entre dos materiales al níquel. Los diseños de pared plana son de aleación 36 % de níquel hierro, tal como la INVAR\*, notable por tener muy baja expansión térmica, y los tipos de pared ondulada son de acero inoxidable al níquel tipo 304.

Nuestro prontuario de información Inco, sobre materiales para uso criogénico, contiene datos muy completos sobre éstas y otras aleaciones. Rellene por favor el cupón y le enviaremos gustosamente una copia.

\* Marca Comercial de Soc. METALIMPHY (Creusot-Loire).

International Nickel Ibérica Ltd.  
Núñez de Balboa, 108 - Madrid-6

Les agradecería me mandasen el Prontuario Inco sobre materiales criogénicos.

Nombre .....

Cargo .....

Compañía .....

Dirección .....

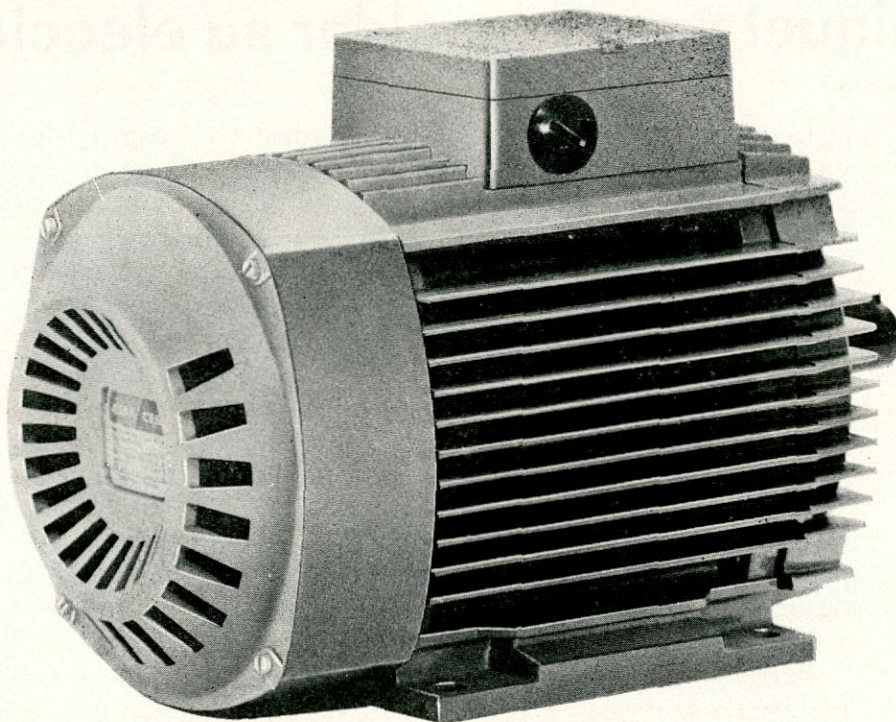
(3)

## **Inco**

INTERNATIONAL NICKEL IBERICA LIMITED



# 1 millón de motores ASEA en el mercado español



**MH**

Motor de aleación ligera

Hace 10 años, ASEA se anticipó al futuro fabricando en España los motores MH de aleación ligera. Un nuevo concepto en motores eléctricos de corriente alterna, aplicando nuevas técnicas de diseño y fabricación. El mercado nos ha dado la razón, ya que más de 1 millón de motores MH están funcionando en España.

El motor ASEA se ha impuesto por sus cualidades y ventajas:

- Técnica ASEA
- Peso muy reducido
- Diseño atractivo
- Construido con aleación ligera altamente resistente.
- Protegido contra la corrosión (tratamiento BA-

SEAL desarrollado por ASEA)

- Servicio ASEA

ASEA Eléctrica, S. A. comercializa en España todos los productos del grupo ASEA, incluyendo los fabricados en Sabadell por ASEA/CES, otra compañía perteneciente al grupo ASEA.

La gama de productos fabricados en España es principalmente:

- Motores de corriente alterna
- Motores freno
- Motores de corriente continua
- Rectificadores y convertidores estáticos para regulación de velocidad.
- Armarios de distribución y centros de control de motores.

# ASEA

Departamento de Productos Standard

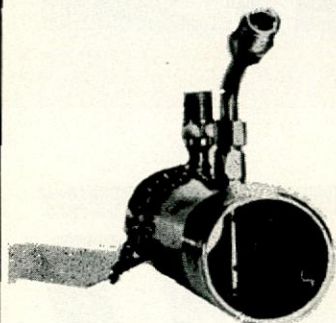
ASEA ELECTRICA, S. A. - Alcarria, 3. Coslada - Madrid

Delegaciones: Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla, Valencia, Zaragoza,  
San Sebastián, Pontevedra, Las Palmas

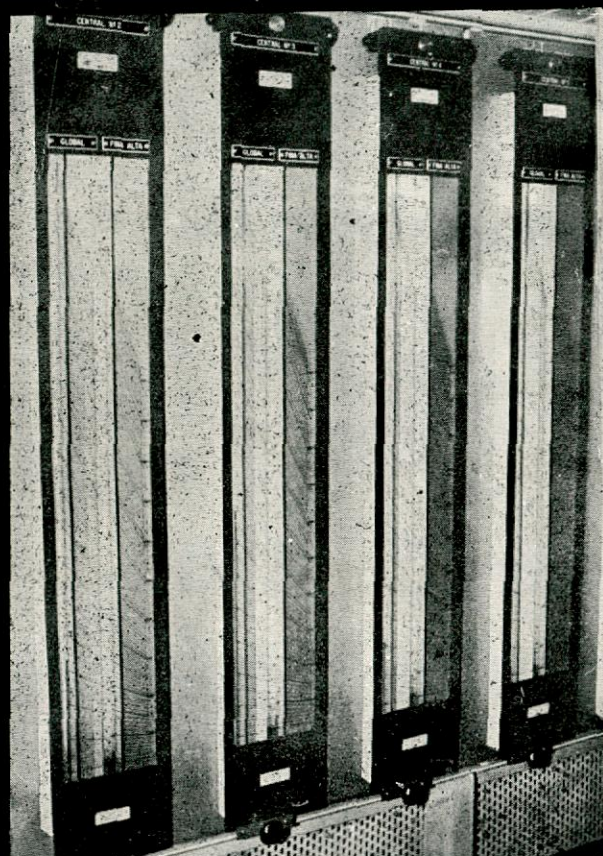


# INSTRUMENTACION NAVAL

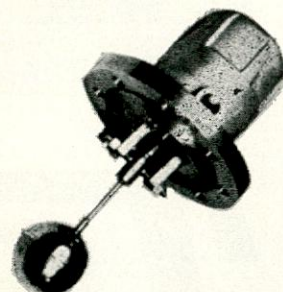
## AUXITROL



medidor de caudal  
ANNUBAR



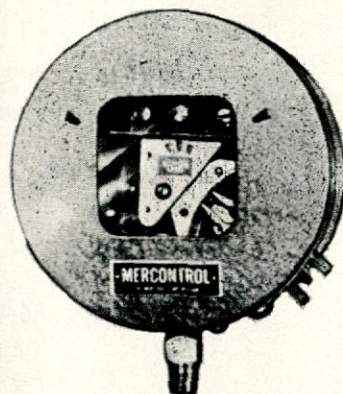
indicador de nivel ISOSCALE  
para líquidos de densidad  
variable



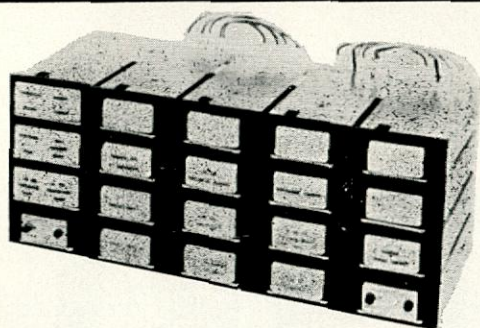
interruptores de nivel  
NIVOTROL



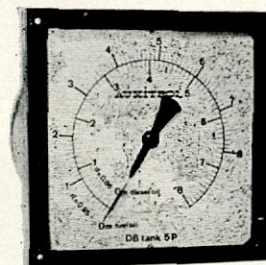
contactores alarma  
de caudal PEECO



presostatos y termostatos  
MERCROID



anunciadores  
de alarma  
AUTO MALARM



indicador  
de nivel  
CERMAT  
para tanques  
de carga

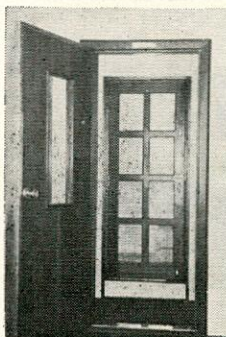
Instrumentos de regulación y control  
de nivel, temperatura, caudal,  
presión, densidad, viscosidad,  
anunciadores de alarma, etc.  
Indicación de calado escora y asiento.  
Nivel en tanques combustible y de lastre

A su servicio para consultas  
técnicas en:

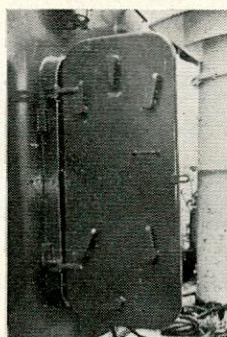
**AUXITROL**  
**IBERICO S.A.**

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

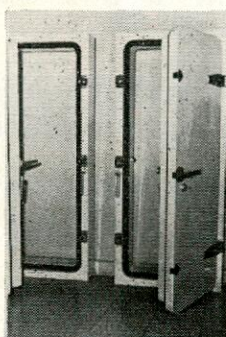




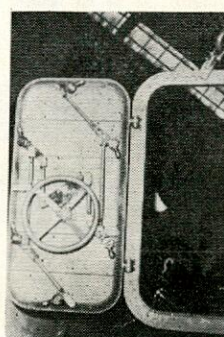
PUERTAS MOSQUITERAS



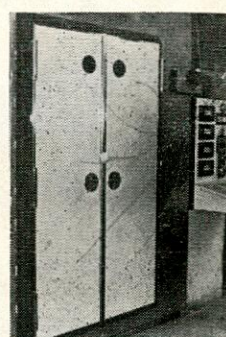
PUERTAS ACERO ESTANCA



PUERTAS CAMARAS  
FRIGORIFICAS



PUERTA CIERRE RAPIDO



PUERTA DE DOBLE HOJA A60  
(Prueba de horno)

# ***Tecnao***

## **puertas navales normalizadas**

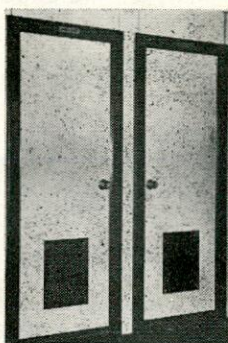
MAS DE 250 BUQUES  
TANTONACIONALES  
COMO PARA LA EX-  
PORTACION, LLEVAN  
INSTALADAS NUES-  
TRAS PUERTAS

FABRICADAS SE-  
GUN LAS NORMAS  
DE ENTIDADES CLA-  
SIFICADORAS. SEVI-  
MAR; SOLAS; IMCO,  
ETC

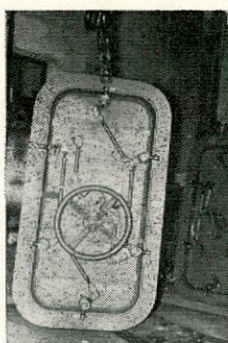
M 101

***Tecnao***

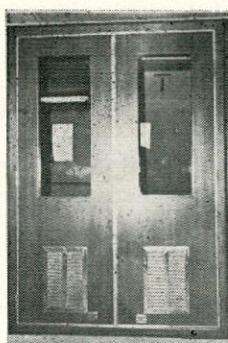
Avda. Zona Franca, 22 - Tel. 23 67 33 - CADIZ



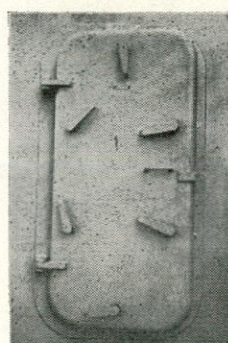
PUERTAS CLASE B



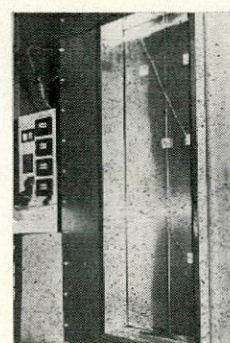
PUERTA CIERRE RAPIDO



PUERTA SALON




PUERTA ESTANCA



PUERTA DOBLE HOJA  
CORREDERA CLASE A60  
(Prueba de horno)



# Tubos para condensadores e intercambiadores de calor.



ADMIRALTY, aleación 70/29/1  
ALUMBRO, aleación 76/22/2  
CUPRO-NIQUEL, aleación 90/10  
COBRE.

Empleados favorablemente  
hasta en las condiciones de  
uso más adversas.

Se utilizan en  
Centrales térmicas y nucleares  
Industria petroquímica  
Plantas desalinizadoras  
Aire acondicionado y  
Refrigeración.

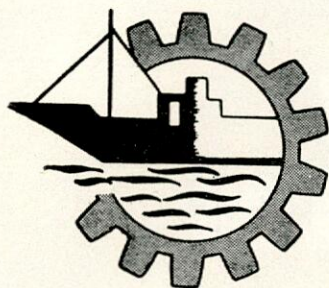


Son una fabricación de

**PRADERA HNOS, S.A.**

ZARATAMO (Vizcaya) - Dirección postal: Apartado 107 (Bilbao) Telef. Bilbao: 490300  
(12 líneas) - Telex: 337129-Prade-E





José Santodomingo Figueroa

*construcciones navales*  
*santodomingo*

DIRECCION:

Avda. Orillamar, 191

Apartado 614

VIGO (España)

TELEFONOS:

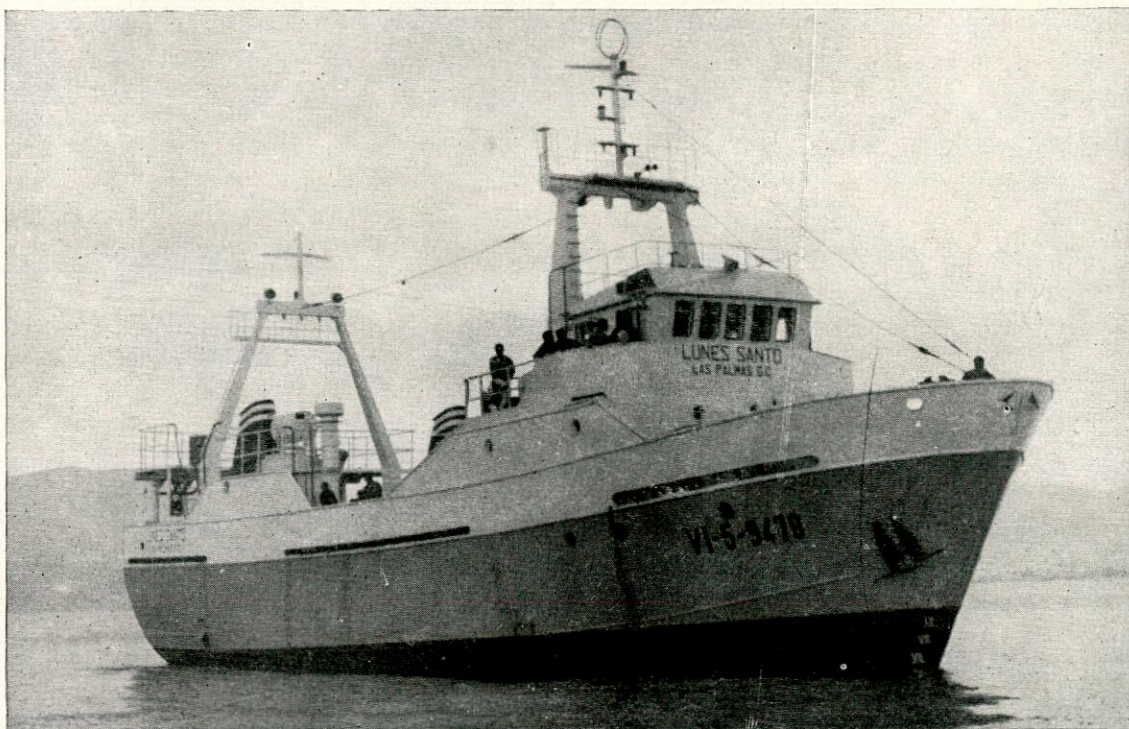
Dirección: 23 29 68

Centralita: 235601-02-03

Almacén: 23 27 18

Telegramas: TRIPLE

**ASTILLERO - VARADERO - TALLER MECANICO - FUNDICION - CALDERERIA GRUESA**



Pesquero tipo 25,5 R.

### BUQUES ENTREGADOS DURANTE EL AÑO 1974

#### PESQUEROS

PEVEGASA SEGUNDO .....	314 T. R. B.
OTUR .....	461 T. R. B.
MADROA .....	257 T. R. B.
FARPESCA CUARTO .....	471 T. R. B.
RIA DE PONTEVEDRA .....	314 T. R. B.
PLAYA DE MENDUIÑA .....	257 T. R. B.
LUNES SANTO .....	280 T. R. B.
PUENTE MIÑOR .....	314 T. R. B.
PESCAPUERTA TERCERO .....	442 T. R. B.
MARTES SANTO .....	280 T. R. B.
CONBAROYA III .....	314 T. R. B.
MIERCOLES SANTO .....	280 T. R. B.
VILLA DE MARIN .....	314 T. R. B.



# OTRA NUEVA ESTELA DEL FORAN

Un nuevo buque surca los mares.

Es el buque 106 proyectado y construido con el FORAN, el Sistema desarrollado por la firma de ingeniería española SENER, que cuenta ya con una experiencia reconocida en todo el mundo.

El SISTEMA FORAN de SENER es el único que genera formas intrínsecamente corregidas a partir de los datos básicos de proyecto.

Permite realizar el Proyecto Básico de un barco en una semana.

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

Los 106 buques proyectados y construidos con el SISTEMA FORAN para astilleros de todo el mundo son el más elocuente y claro exponente de su pujante realidad.



**SISTEMA FORAN**

**SENER**

**DIVISION NAVAL**


Avenida del Triunfo, 56. Las Arenas (Bilbao)  
Teléfono 63 64 00 - Telex 33745

10, Lower Grosvenor Place,  
London SW1 WOEN  
Teléfono 01-828-8696 - Telex 918582



# el campeón de los pesos ligeros



 Legio Séptima S.A.

- Inmensa energía contenida en un cuerpo pequeño y de poco peso.
- Rapidísima.
- Capaz para el trabajo a grandes presiones.
- Rendimiento sobresaliente.
- Resistente a duros ataques (por ejemplo, grandes cargas sobre el eje y puntas altas de presión y velocidad).
- Eterna.

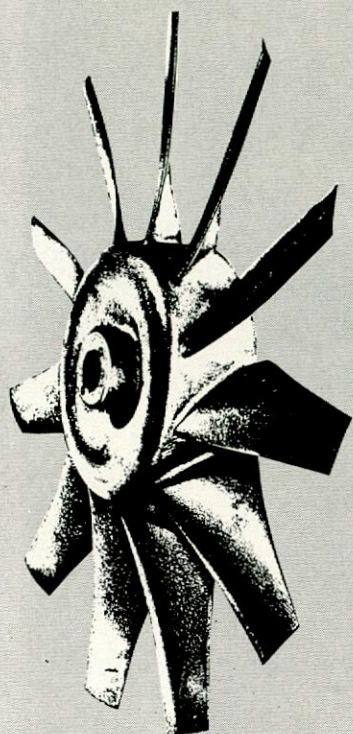
## Bombas y Motores Hidráulicos serie F11-C

**VOLVO**  
**HIDRAULICA**

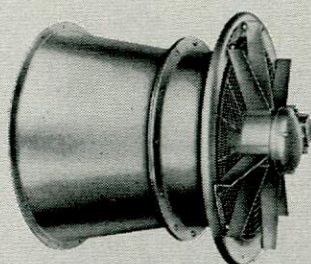
**VOLVO HIDRAULICA, S.A.**

c/. Covarrubias, n.º 26 - Madrid10  
Teléfonos: 448 74 05 y 445 68 75  
Telex: 23296

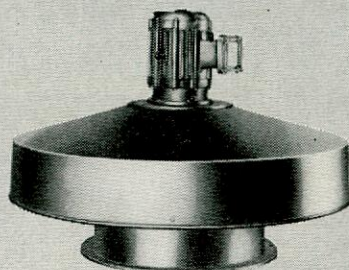




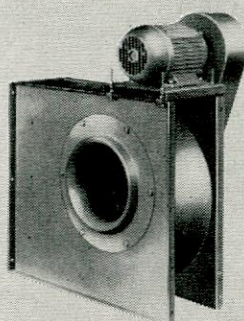
Axial Flow Fan type ADA



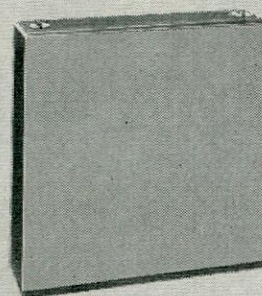
Axial Flow Fan type AVA



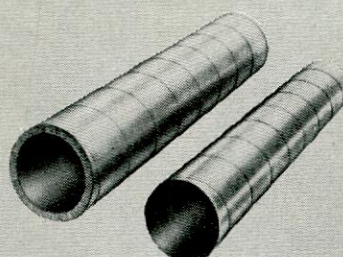
Pump Room Fan type HGB



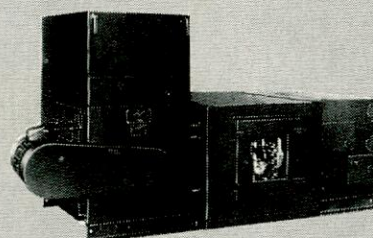
Centrifugal Fan type CNA



Room Unit type MTR



SPIRODUCT Air Pipe System



Air Conditioning Central Unit type Z

# MARINE VENTILATION EQUIPMENT

Our comprehensive range of Axial Flow Fans, Centrifugal Fans, Filters, Heating Coils, and other Ventilating Equipment specially designed for marine application ensures efficient ventilation throughout the ship.

Ask for our special brochures: MARINE VENTILATION EQUIPMENT  
HI-PRES MULTI-JET SYSTEM  
HI-PRES COMPACT SYSTEM  
HI-PRES MARINE AIR CONDITIONING  
for accommodation.



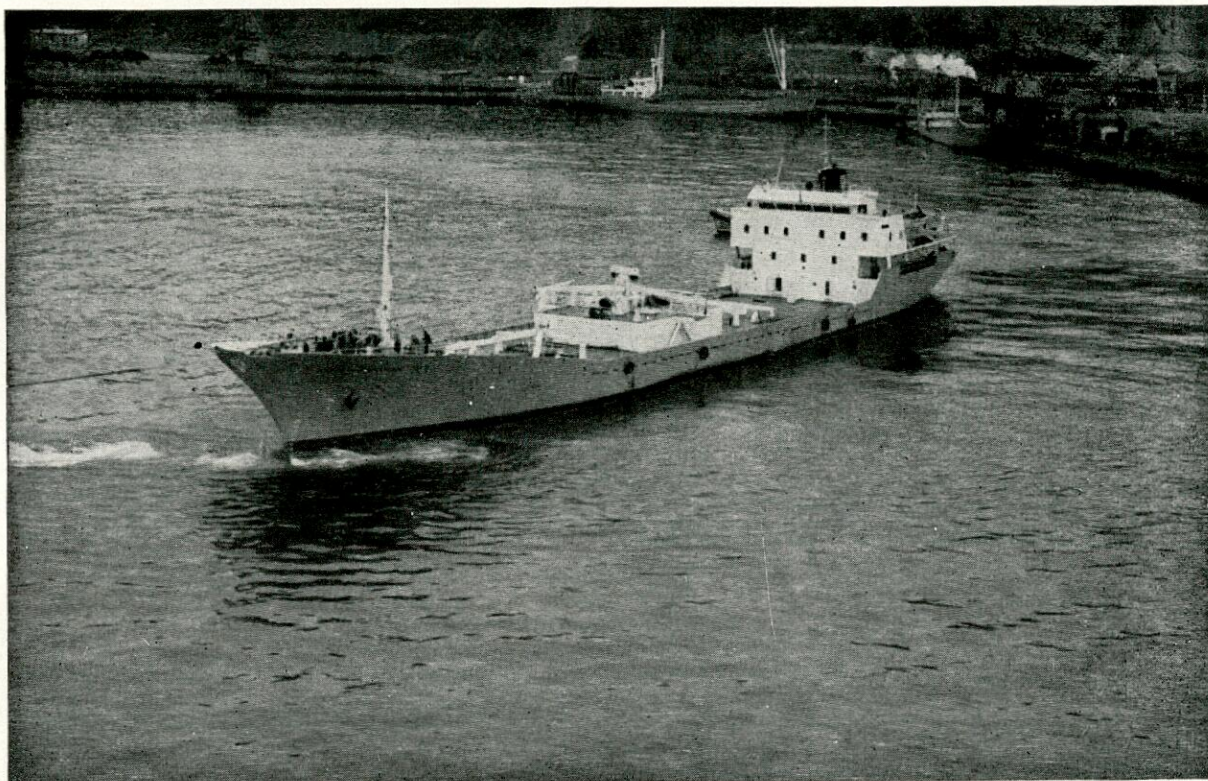
**INTERNATIONAL HI-PRES . DK-4700 Næstved**

Denmark. Tel.: (03) 72 42 22. Telex: 46210 nv nae dk. Cable: Novenco

**NOVENCO IBERICA, S.A. BARCELONA 15**

Avda. José Antonio, 435 . Apartado, 220 36 . Telex: 54-664,  
Tel: 243-3318/224-4313





BUQUE CEMENTERO DE 3.350 T.R.B.

## CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES

### FACTORIAS:

ASTILLEROS DEL CANTABRICO

ASTILLEROS DE RIERA

FACTORIA NAVAL DE CEUTA

FABRICA DE PINTURAS "CHILIMAR"



## ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.

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

Telegramas: CANTABRICORIERA - Télex: ASCAN

GIJON - ESPAÑA



# 6 empresas internacionales están interesadas en su problema de transmisión

Cualquier problema de transmisión, puede ser problema nuestro.

O puede ser problema de las 6 empresas internacionales que más entienden de transmisión.

Que es lo mismo.

Cuando en Martín Azcue ofrecemos una solución concreta, estamos ofreciendo la solución más adelantada de marcas como **TEXROPE**, **WICHITA**, **KLEBER**, **RICHARD**, **TURBOFLEX**, **INDAR**, para su problema concreto.

Es la ventaja que tiene ser distribuidor exclusivo para España de estas marcas.

Desde el mismo momento en que usted nos plantea cualquier caso del mundo de la transmisión, usted cuenta con la Asistencia Técnica de casi todo el mundo.

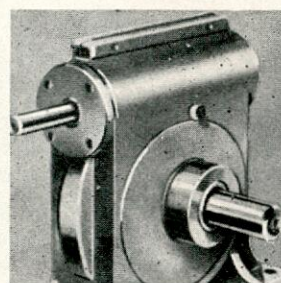
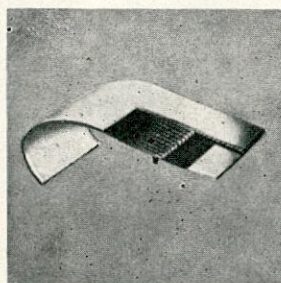
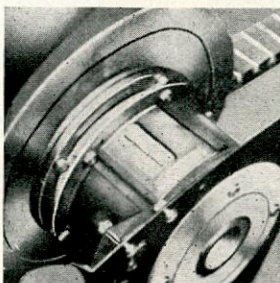
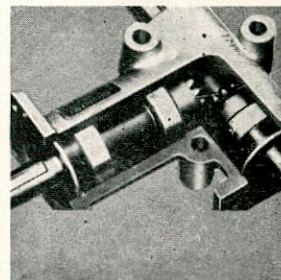
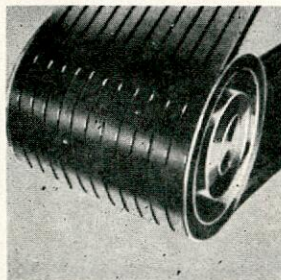
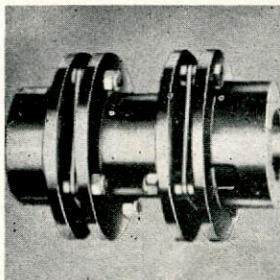
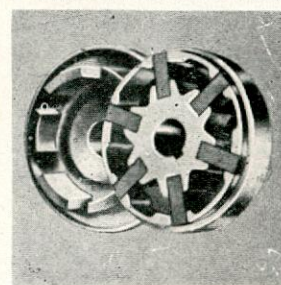
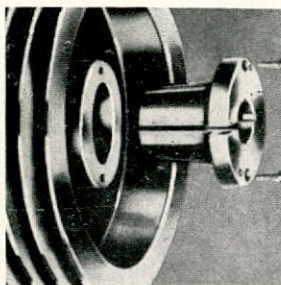
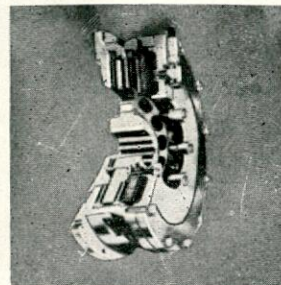
Con los embragues, las correas, los acoplamientos, los variadores de velocidad, las poleas, los frenos neumáticos, los reductores, que

se están empleando en cualquier otra empresa de Alemania, Inglaterra, Francia...

Y con la seguridad de que si no tenemos la pieza que usted precisa, tendremos la información para que usted la encuentre.

No importa que el problema sea pequeño.

Nuestra responsabilidad sigue siendo igual de grande.



Variadores de velocidad



correas, poleas,  
variadores, etc.



correas planas

**RICHARD**

reductores



acoplamientos  
metálicos flexibles

**WICHITA**

embragues y frenos  
neumáticos

VALE POR  
UNA SOLUCION  
A UN PROBLEMA  
DE TRANSMISION

Nos comprometemos, desde este momento, a asesorarle de una manera eficaz y rápida sobre cualquier tema de transmisión que usted nos plante. Con cualquier producto o con cualquier información. Envíenos este cupón con un problema de transmisión dentro.

Nombre \_\_\_\_\_  
Empresa \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
Teléfono \_\_\_\_\_



**Martín azcue**

**Soluciones de todo el mundo  
para el mundo de la transmisión**

Avda. S. el Sabio, 29 - Tel. 457200 - Telex 36238 - S. Sebastián



# Cuando el mar exige seguridad a toda prueba, ahí está Caterpillar.

## Como siempre.

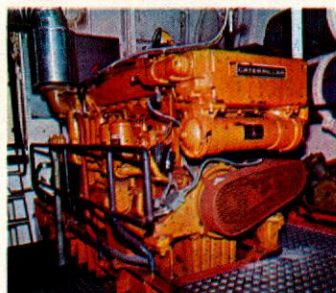
Como ese nudo marinero. Seguro.  
Concienzudo.

Tanto navegando por aguas plácidas  
como cuando la mar bravia sea un  
reto para un marino, Caterpillar  
actuará como un lobo de mar: opondrá  
toda su experiencia, su potencia  
y rendimiento, su coraje, su fiabilidad.  
Y vencerá el desafío. Por su  
seguridad.

Caterpillar tiene para los hombres  
del mar todo lo necesario en motores:  
propulsores, grupos electrógenos y  
motores auxiliares desde 85 HP.  
hasta 1.125 HP.


Y una red de Bases de servicio total.  
Caterpillar también está ahí.  
Siempre.

### Motores marinos **CATERPILLAR**



CENTRAL: Doctor Esquerdo, 136.  
Teléf. 433 05 00. (15 líneas) MADRID-7.

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

Caterpillar, Cat y  son marcas de Caterpillar Tractor Co.

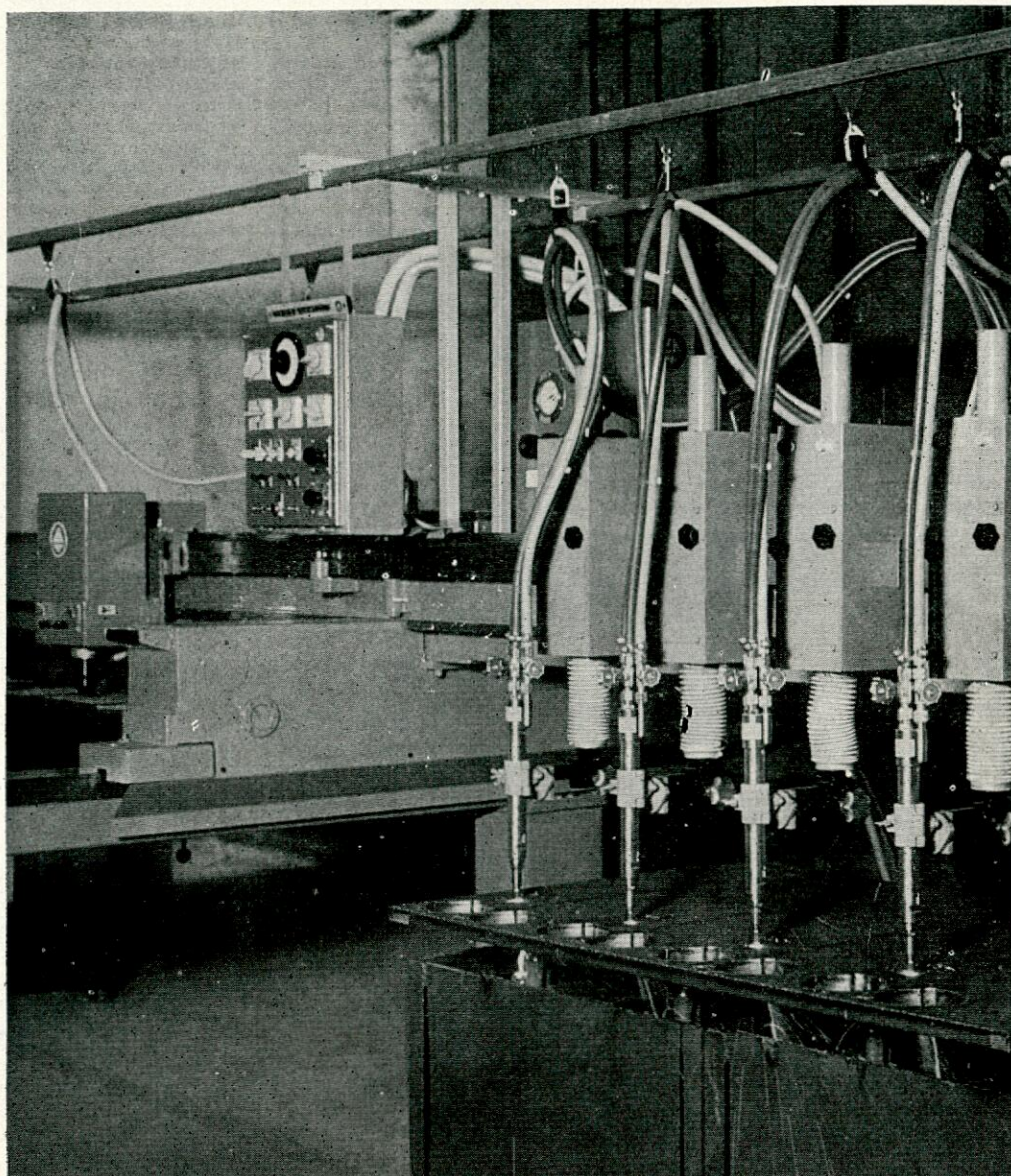






# MESSER GRIESHEIM

## máquinas de oxicorte estacionarias



### Programa de fabricación:

Máquinas e instalaciones para astilleros y caldererías, con mando numérico o por plano a escala reducida.

Instalaciones para oxicorte de tochos, lingotes, llantones y colada continua en siderúrgicas.

Sopletes especiales para muy grandes espesores.

Corte de metales no férricos por polvo o gases ionizados (plasma).

### Solución a problemas difíciles como:

Cortar chapa de 3 mm de espesor sin deformaciones por influencias térmicas.

Cortar una figura de 2000 mm de espesor.

Perforar automáticamente chapa de 130 mm de espesor.

Cortar simultáneamente, con simetría especular (corte a espejo), aun con las máquinas más pequeñas de escala 1:1. Etcétera.

**Representante exclusivo para España:**

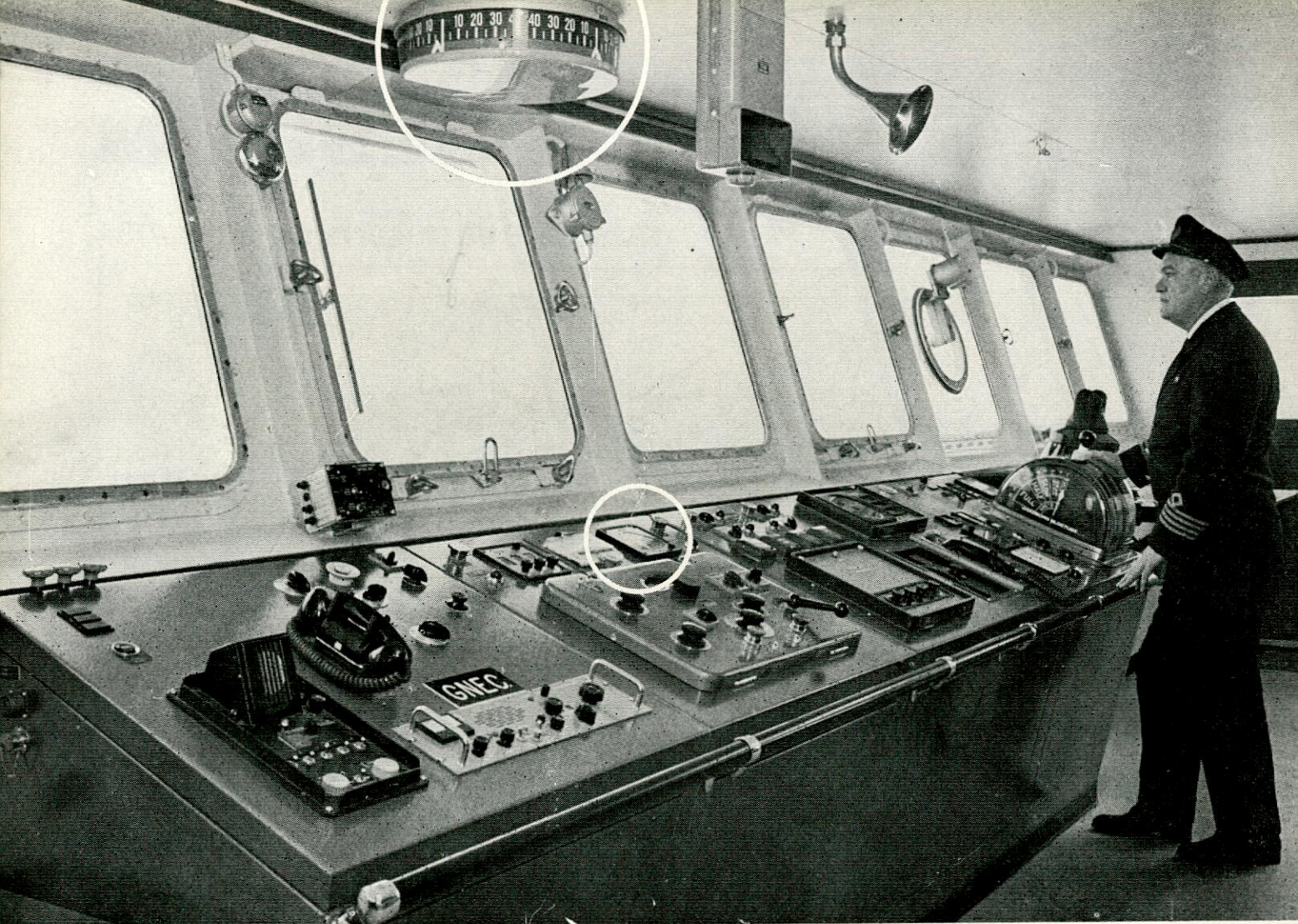
máquinas-herramienta  
control de calidad  
ensayo de materiales



### MAQUINARIA DE PRODUCCION, S.A.

CENTRAL: BARCELONA-6: BALMES, 438 - TEL. 247 12 05/06/07 - TELEG. MAQUIPRO - BARCELONA - TELEX 52441 MAPRO E  
DELEGACION EN MADRID-16: AV. GENERALISIMO, 96, PISO 12 N.º 5 - TELEF. 457 29 30 - TELEG. MAQUIPRO - MADRID  
DELEGACION EN BILBAO-7: PASEO DEL CAMPO DE VOLANTIN, 17 - TELEF. 45 44 48 - TELEGRAMAS: MAQUIPRO - BILBAO





M/T "PÁJALA" 106.400 T.P.M., construido por Götaverken, Gotemburgo para Grängesberg AB, Estocolmo. Equipado con Indicador de Angulo de Timón y otros equipos de JUNGNER INSTRUMENT.

## Nuestra organización de ventas y servicio técnico es tan importante como nuestro programa de instrumentos.

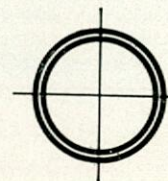
Hemos organizado un servicio de ventas y asistencia técnica que cubre el mundo entero... para hacerle a usted posible el ocuparse de otras cosas. Esté Ud. seguro de encontrar el equipo que necesita en nuestra lista de instrumentos.

SAL-59 para la Marina.  
 SAL-24 para Buques Mercantes.  
 SAL-16 para Pesqueros.  
 KA-1 Indicador de Rumbo.  
 MTES Telégrafo de Puente.  
 AEM-1 Torsiómetro Medidor de Potencia.  
 VAKO-1 Sistema de Control de la Velocidad del Motor.  
 RLS Sistema Indicador del Angulo de Timón.  
 SIS-1 Indicador del Paso de la Hélice (Propulsor de Gobierno).

SIS-2 Indicador del Paso de la Hélice (Propulsor Principal).  
 DGM-1 Indicador de Calado (Método de Presión).  
 DGM-2 Indicador de Calado (Método de Burbujas).  
 TI-1 Indicador de Trimado.  
 KM-1 Clinómetro.  
 VIS-1 Sistema Indicador de Posición de Válvulas (seguridad intrínseca).  
 NM-1 Indicador de Nivel de Tanques de Servicio.  
 TMS-1 Sistema Indicador de Presión y de Fondo.  
 VLS Indicador de Presión de Válvulas.

Escriba al Departamento de Ventas, Sección Naval, en nuestra Central o en cualquiera de nuestras delegaciones.

**Servicio de Ventas y Asistencia Técnica Mundial**  
 Uds. lo necesitan - Nosotros lo tenemos



**JUNGNER INSTRUMENT AB**

Fack, S - 17120 SOLNA 1  
 Stockholm, Sweden



**NIFE ESPAÑA, S. A.**

HERMOSILLA, 117 - MADRID-9  
 TEL. 401 73 50 - TELEX: ANIFE-E 23018



# Si se le presenta la ocasión de determinar el uso de válvulas de control mecanoaccionadas, he aquí el catálogo que Usted estará satisfecho de haber pedido.



En cuanto se refiere a válvulas de control mecanoaccionadas y unidades desrecalentadoras, como usted sabe Copes Regulators ofrecen lo mejor que existe en el mundo. Pero para obtener los mejores resultados de cada uno de estos elementos es necesario que se incluyan en los planos iniciales y proyectos.

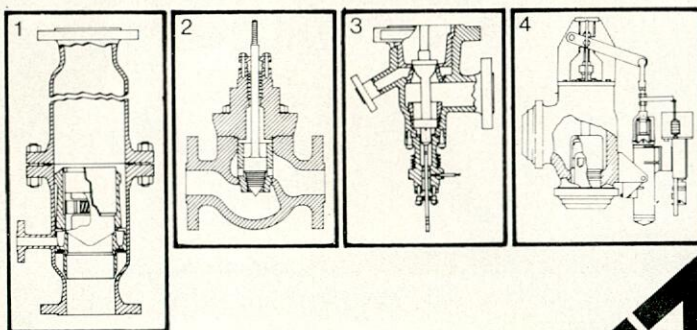
Tanto en construcciones navales, plantas químicas, farmacéuticas, como en cualquier otro proyecto, Copes le ofrece una amplísima gama de válvulas de control para escoger. Le ofrece además las modificaciones necesarias para la adaptación de válvulas y unidades a sus aplicaciones particulares.

Más todavía Copes le brinda muchos años de experiencia y conocimientos técnicos—servicio que se le ofrece gratis y sin obligación alguna.

Pero empiece por el principio. Pida el catálogo de Copes Regulators en que se presenta la gama completa de válvulas de control mecanoaccionadas con detalles técnicos imprescindibles para proyectistas e ingenieros.

Las cuatro unidades ilustradas han sido sacadas del catálogo Copes Regulators.

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



## Copes Regulators Limited

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

Teléfono: 060-65 2076

Teletipo: 668771

Telegramas: Copeg, Winsford,  
Inglaterra.



Agradeceré me envíen un ejemplar del catálogo Copes Regulators.

Nombre \_\_\_\_\_  
Compañía \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
IV \_\_\_\_\_



# MIS ALMUERZOS CON GENTE IMPORTANTE

(Donde Solar de Samaniego nos narra las vicisitudes de una comida muy especial)

## CAPITULO I

**E** cuento porque ya me ha sucedido alguna vez. Me refiero al hecho de encontrarme en un almuerzo donde se habla de cosas serias. Tan serias que apenas nadie llega a apreciar los exquisitos platos que se están sirviendo.

Sólo en el momento que uno de los comensales me lleva a sus labios, se produce la pausa. Lentamente admira, al contraluz, este color que me caracteriza.

—¿Rioja?

—Solar de Samaniego (responde otro comensal).

—Es excelente. Yo creía que este aroma existía ya sólo en mi recuerdo.

Y la conversación comienza a derivar. Incluso como si hubieran cambiado el decorado.

Alguien explica mi historia: los riojanos que decidieron sacarme a la luz, las dudas y discusiones, el final feliz.

Después, entre bromas y añoranzas, la conversación vuelve a su cauce. Pero con otro talante. Con la sensación de haber vivido, por un rato, toda la autenticidad de un ambiente riojano.



**SOLAR**  
DE  
**SAMANIEGO**

**La lección de  
un auténtico Rioja**



BODEGAS ALAVESAS, S. A.  
*Laguardia (Rioja-Alavesa)*



ADORAS DE  
**ACION**  
LATERAL

sencillas  
eficaces  
resistentes

**PARA TODA CLASE DE TUBOS**



**ONDAS**  
COMPENSADORAS DE  
**DILATACION**  
AXIAL O LATERAL

EN ACERO AL CARBONO O  
EN ACERO INOXIDABLE

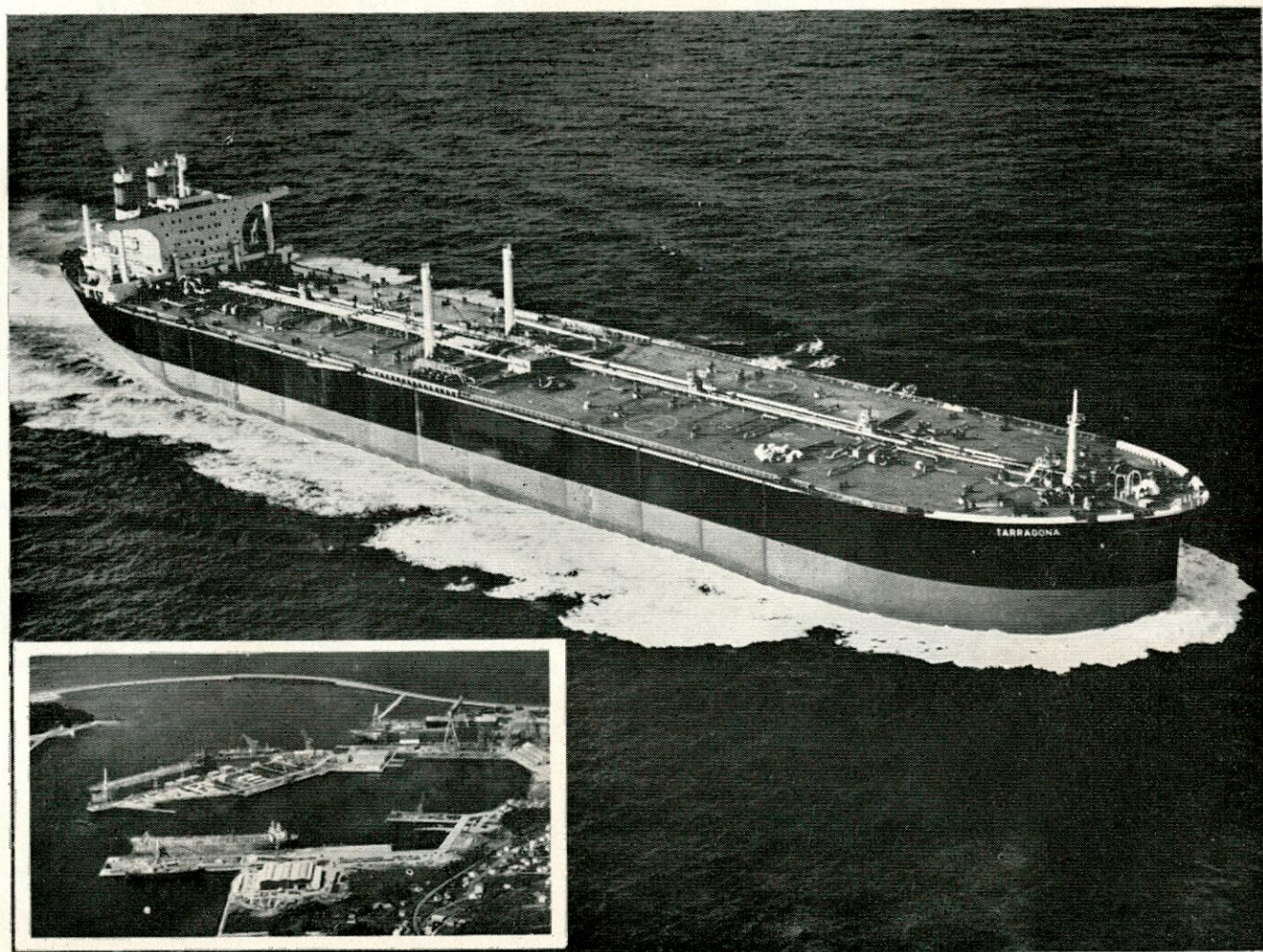
S.M.M.P.-E

**LA MAQUINISTA DE LEVANTE**



# ASTANO

**CONSTRUCCION DE BUQUES**  
**hasta 425.000 t.p.m.**



**Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.**

**OFICINA CENTRAL:**

GENERAL PERON, 29 - MADRID-20  
TELEFONO: 455 49 00  
TELEGRAMAS: ASTANO-MADRID



**ASTILLERO:**

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

PARA UNA RAPIDA RESPUESTA: TELEX 27608-E







ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION  
DE INGENIEROS NAVALES

FUNDADOR:

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval.

COMITE ASESOR

Francisco García Revuelta, Ingeniero Naval.

Angel Garriga Herrero, Ingeniero Naval.

José Manuel de Puelles Benítez, Ingeniero Naval.

Ricardo Rodríguez Muro, Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

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

Dirección postal: Apartado 457.

Teléfs. } 244 06 70  
          } 244 08 07 (\*)

SUSCRIPCION ANUAL

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

NOTAS

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

PUBLICACION MENSUAL

Depósito legal: M. 51 - 1958

Gráficas San Martín. Norte, 12. Madrid-8.

AÑO XLIII-NUM. 479  
M A Y O 1975

INDICE DE MATERIAS

Págs.

Artículos Técnicos

Ensayos con toberas en un modelo de petrolero, por L. de Ma- zarredo .....	246
Buques tipo «TACSA 95TF» para Cuba .....	258
Hablemos de barcos, por José Antonio Galvache Corcuera .....	268

Noticias

BARCOS

Buques para servicio de plataformas de perforación .....	274
Entrega del mayor transporte de coches del mundo .....	274
Entrega del portacontenedores mixto «AUSTRALIAN EMBLEM» .....	276

ASTILLEROS

Actividad de los astilleros nacionales durante el primer tri- mestre de 1975 .....	278
Actividad de los astilleros nacionales durante el mes de mar- zo de 1975 .....	278
El Grupo Aker ha renunciado a construir un gran dique .....	281
Astillero convertido en armador .....	281

REUNIONES Y CONFERENCIAS

Asambleas Plenarias de Construnaves e Indunares .....	281
Asamblea General de «EUROMOT» .....	286
I Jornadas Técnicas Internacionales Navales y Marítimas .....	287
Ciclo de Seminarios sobre Industria Nuclear .....	287

VARIOS

Insuficiente financiación para la investigación naval en Ale- mania .....	288
Estudio sobre la flota internacional de buques tramp y de línea .....	288

PUBLICACIONES

Reglamento del Bureau Veritas para la construcción y clasifi- cación de plataformas marinas de perforación .....	288
Normas UNE .....	289
Propuesta de Normas .....	289
Bibliografía.—Mayo 1975.—82. Explotación del buque (navieras, fletes, mantenimiento, personal, etc.) .....	294
Actualización del Anuario del Colegio de Ingenieros Navales. ....	295

Portada

Botadura del petrolero «Castillo de Lorca», para la Empresa Nacional  
Elicano, en la Factoría de El Ferrol de la Empresa Nacional Bazán.



# ENSAYOS CON TOBERAS EN UN MODELO DE PETROLERO (\*)

L. de Mazarredo (\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

La tobera, que hace casi 40 años fue patentada por el ingeniero diplomado L. Kort, ha sido tantas veces aplicada —miles de ellas— a la propulsión naval, que ciertamente no precisa presentación.

No está, sin embargo, de más recordar que su funcionamiento consiste en que, al hacer girar una hélice en la garganta de un conductor convergente (o convergente-divergente), se produce una succión de proa a popa, que da lugar a que pase mayor cantidad de líquido por el disco de esta hélice que la que pasaría si no existiera tal conducto, permitiendo así obtener la misma impulsión con menor pérdida de energía cinética en el chorro. Ciertamente, podría conseguirse, de una manera más sencilla, el mismo efecto, montando una hélice de mayor diámetro. Pero esto tiene inconvenientes —mayores peso y vano del codaste, desigualdad de estela, etc.—. Además, el incremento de velocidad que se produce en el interior de la tobera va acompañado de la succión que antes se ha citado, y con ello se originan en la superficie del conducto fuerzas cuyas componentes axiales actúan en el sentido del movimiento del barco. Al quedar la hélice dispensada de dar esa parte del empuje y trabajar en una zona de mayor velocidad, lo hace con menor carga específica ( $C_T$ ). Por lo cual es de esperar que con este sistema se pueda aumentar el rendimiento. Esto, al menos, en aquellos casos en que por ser muy grande el empuje y pequeños la velocidad de avance o el diámetro de la hélice, la mejora por reducción del grado de empuje  $C_T$  compense los inconvenientes que pueda presentar —la tobera—, entre ellos, la resistencia propia del avance.

En estos casos se encuentran, sin duda alguna, los remolcadores y los pesqueros de arrastre, que han de realizar servicios del mismo tipo; y también, los buques fluviales, que suelen ser lentos y tener hélices pequeñas por la limitación de calado. Es en esos tipos de barcos donde la aplicación de tobera es más conocida y usual.

Pero las tendencias que han prevalecido durante los últimos años en los buques de carga a granel,

hacen que, desde el punto de vista de la hélice, aquellos barcos se encuentren en circunstancias análogas a las que se acaba de mencionar. Ya que el continuo incremento del tonelaje exige mayores empujes y las formas llenas y la pequeñez relativa de la hélice respecto a las dimensiones transversales hacen que el propulsor, muy cargado, trabaje en una zona de velocidad muy baja. Es decir, como lo hace la hélice de un remolcador.

Por ello, y aún sin tener en cuenta la limitación en tamaño de las piezas fundidas, que puede afectar a los buques de ciertos de miles de toneladas, de forma análoga a como el calado limita el diámetro en el caso de los buques fluviales, puede decirse que aunque estos barcos sean bien distintos, no lo son tanto las condiciones de trabajo de sus hélices. Lo que invita a que para los grandes buques de carga a granel se consideren ciertas soluciones encontradas para los tipos de barco antes citados. Tanto más, si con ello se pueden resolver o mejorar los efectos de otros problemas, como realmente sucede con las toberas, donde la mayor velocidad inducida a la entrada de la hélice tiene, además de las citadas, otra consecuencia de interés: que al disminuir las diferencias relativas de las estelas locales existentes a popa de la carena, quedan reducidas las causas que originan las vibraciones o ruidos producidos por la hélice; se disminuyen las solicitaciones máximas y la fatiga de las palas del propulsor; y se posibilita además, la eliminación de ciertas formas de cavitación con las que no siempre es fácil luchar en buques de una hélice.

Ciertamente, el aumento de velocidad en el disco de la hélice, cuyas consecuencias aparecen tan beneficiosas, no es tampoco una panacea y al ir acompañado de una disminución de presión dará lugar a que aparezca antes la cavitación. Pero esta razón, que puede impedir la aplicación de toberas aceleradoras a los buques rápidos, no es una objeción seria en el caso de grandes petroleros, que están entre los barcos en los que es mayor el número de cavitación con que trabaja la hélice.

Estas consideraciones son las que indujeron hace tiempo al autor de estas líneas a iniciar en la A.I.C.N. una investigación sobre la aplicación de las toberas a grandes petroleros. Enfocada aquella, no obstante, desde un punto de vista teórico, pareció, al cabo de algún tiempo, que el esfuerzo era excesivo para los progresos (entre otros, la ref. 13) que se iban alcan-

(\*) Trabajo distribuido a los miembros de la Asociación de Investigación de la Construcción Naval en febrero de 1974.

(\*\*) Director de la A.I.C.N.



zando. Por lo cual, aquella investigación fue interrumpida, y al ser posteriormente reemprendido un estudio sobre el tema, lo fue con un enfoque experimental. De los trabajos realizados de esta última forma trata el presente informe, que no supone ya gran novedad puesto que, mientras, otros autores (véase bibliografía) han hecho y publicado estudios sobre el mismo tema. Pero que tiene la actualidad que le da el hecho de que empiecen a aplicarse realmente las toberas a los buques de gran tonelaje.

En efecto, el "Golar Nichu", de 214.000 tpm., en 1970, y los gemelos que le han seguido, construidos también en Kawasaki para los mismos armadores, Gotaas Larsen, de New York; el "Kronoland", de 131.000 tpm., construido en Eriksberg para el grupo Broström en 1971; y el Thorsaga, de 279.750 tom., construido por Mitsui y entregado en julio de 1972 a A/S Thordahl de Noruega, han mostrado la eficacia en la práctica de este sistema de propulsión al aumentar —según datos publicados— la velocidad en 4 décimas de nudo a plena carga y 3 en lastre, o bien, conseguir ahorros de potencia del 7 y del 5 por 100, respectivamente.

Por ello y a pesar de que en algún caso hayan aparecido vibraciones y erosiones debidas a la cavitación en la tobera, ya hay armadores que han insistido o continuado el camino emprendido por los primeros que se decidieron a adoptar este dispositivo, que, al principio, fue considerado no sólo causa de mayores gastos de instalación y mantenimiento, sino como una fuente potencial de averías de importancia en el sistema propulsor.

## 2. MODELOS ENSAYADOS

2.1. Esta investigación experimental se inició al disponer de un modelo de petrolero que había sido construido con otros objetivos. Las toberas han sido construidas expresamente para estos ensayos, pero se han utilizado propulsores de los que ya se disponía, con el fin de no tener que emplear innecesariamente unos recursos de taller, que eran muy escasos en la A.I.C.N. cuando se empezó este trabajo.

La carena ensayada tenía las siguientes características:

$$\begin{aligned} L_{pp} &= 4.118 \text{ m.} \\ L/B &= 5.88 \\ B/T &= 2.63 \\ C_B &= 0.81 \end{aligned}$$

Lo que, a una escala  $\lambda = 67$ , supone un barco de las siguientes dimensiones:

$$\begin{aligned} L_{pp} &= 276.00 \text{ m.} \\ B &= 46.90 \\ T &= 17.84 \\ \text{Porte} &= 165.000 \text{ tpm.} \end{aligned}$$

Dicha carena fue ensayada en autopropulsión con dos propulsores normales, sin tobera, y con una hélice de la serie K del NSP de Wageningen, en tres toberas (fig. 1).

Las características de esta hélice son las siguientes:

Propulsor	9	3	K
Diámetro del modelo (mm.) ...	115	108	108
D en el barco (mm.) ...	7.722	7.236	7.236
Relación de paso $H_{0.7}/D = \dots$	0.776	0.68	1.07
$A_D/A_0 = \dots$	0.66	0.68	0.66
Número de palas ...	4	4	4

La tobera base de este estudio (I) es del conocido tipo 19A del NSP de Wageningen, al que corresponden los propulsores K. No se pretendió en este trabajo proyectar otra tobera simétrica que pudiera, en su caso, proporcionar mejor rendimiento que la utilizada. Esto, por la misma razón que indujo a no modificar la popa del modelo, lo que habría resultado más efectivo desde ese punto de vista, ya que habiendo sido proyectado para una hélice normal, resultaba inadecuada (figs. 2 y 3) para la inclusión de una tobera. Pero no se trataba de optimizar el sistema propulsor, sino simplemente de comprobar las ventajas que se podrían obtener con la aplicación de este dispositivo a los grandes petroleros y explorar las posibilidades de mejorar el sistema.

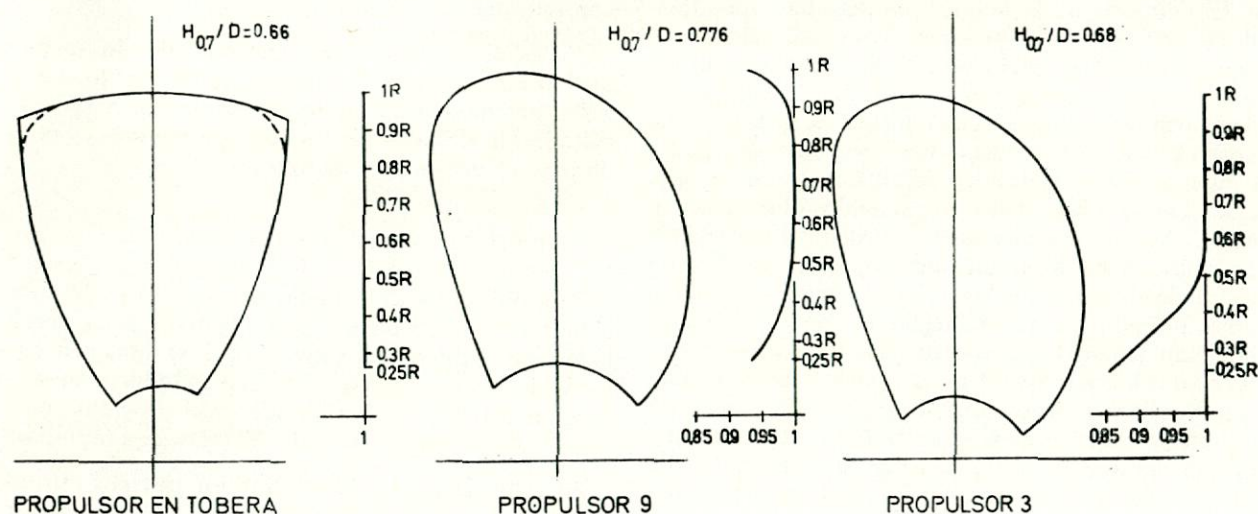


Fig. 1



No obstante, y con el fin de conocer el grado de confianza que merecen algunas teorías, fue construida también una tobera asimétrica (II) que habiéndose modificado luego, dio lugar a la tercera tobera (III) con que se han hecho estos ensayos. Pueden verse los perfiles de estas toberas en la figura 11.

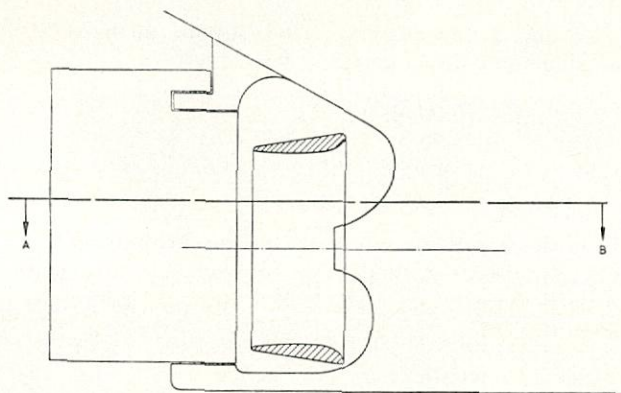


Fig. 2

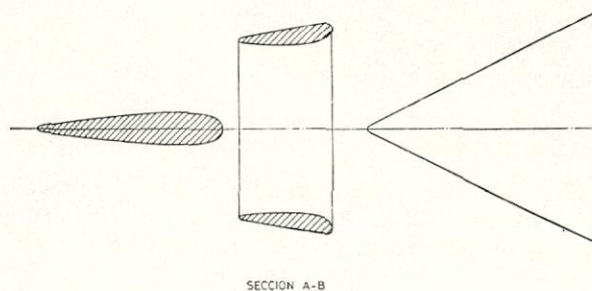


Fig. 3

Disposición de tobera y timón

2.2. Volviendo a los propulsores, puede observarse que las hélices K y 3 tienen el mismo diámetro, lo que puede ser un criterio de comparación, particularmente en buques muy grandes, por llegarse a límites de tamaño admisibles para su fundición. Este habría podido ser el caso en este estudio si se hubiera supuesto una relación de escala menor entre el modelo y el buque real.

El diámetro de la hélice 9 corresponde aproximadamente al del propulsor que se supuso podía ser el equivalente a las toberas que se han ensayado absorbiendo la misma potencia a las mismas revoluciones. Tampoco es este el caso, puesto que la hélice 9 tiene una relación de paso demasiado pequeña para poder comparar directamente los resultados obtenidos con ella y con la tobera. Pero los resultados obtenidos con esta hélice u otra cualquiera pueden ser corregidos entrando en los diagramas de propulsor aislado, con el fin de disponer de los valores correspondientes a unos propulsores que teniendo el mismo diámetro hubieran tenido los pasos adecuados al estudio emprendido. Esto no modifica las conclusiones que pueden alcanzarse, puesto que lo que se determina con los ensayos de propulsión, son los coeficientes del mismo nombre y en este aspecto las variaciones de paso no tienen gran importancia, en tanto que aquellas no sean muy grandes y se conserven los empujes y diámetros de los propulsores.

Los criterios que se acaban de indicar y que fueron los que determinaron con qué propulsores habían de realizarse los ensayos, no tienen mucha base teórica y desde este punto de vista pueden ser objeto de crítica. Pero son esencialmente prácticos y coinciden en sus objetivos con los utilizados en otros estudios, incluso para comparar el comportamiento en buques reales provistos o no de tobera. Así, el "Kronoland" se dotó con tobera de 7 m. de diámetro interior para compararlo con el "Markland" provisto de una hélice normal del mismo diámetro. Por otra parte, el "Golar Nichu" y sus gemelos "Fermount" y "Golar Kansai" provistos de tobera de 7,9 m. de diámetro interior tienen la misma máquina de 30.000 CV. a 90 rpm. que el "Golar Betti" provisto de hélice normal de 8,2 mm. de diámetro.

2.3. El tamaño del modelo es otro punto que merece ser comentado. Excesivamente grande para un canal que tiene 3,8 m. de ancho y 55 m. de longitud, fue considerado a pesar de ello como el mínimo aceptable para una investigación de este tipo. Una carena menor habría llevado a propulsores todavía menores de los utilizados, que ya adolecen de efecto de escala; a una separación del flujo más acusada en la parte de popa; y a fuerzas y momentos muy pequeños, lo que habría dado lugar a mayores errores de medida y las correspondientes dispersión y falta de correlación entre los resultados obtenidos.

El hecho de que las paredes pudieran producir algún efecto en un modelo tan grande en relación con las dimensiones transversales del canal, no se consideró de importancia en esta investigación, por ser de tipo puramente comparativo. Tanto es así, que ni siquiera han sido corregidos por efecto del bloqueo los resultados obtenidos, como habitualmente hace el programa de ordenador que se utiliza en la A.I.C.N. y que partiendo de los resultados leídos en el ensayo calcula las previsiones para el buque real.

La dificultad principal originada por el mayor tamaño del modelo es su mayor velocidad y el corto tiempo disponible para poder tomar las medidas con las debidas garantías. Lo que en este caso se ve agravado por los inconvenientes que, por la masa del modelo y la inestabilidad del flujo, presentan los ensayos con este tipo de carenas.

No es de extrañar, pues, que no todos los puntos que en los diagramas habían de representar los resultados obtenidos estuvieran en línea y que a las dificultades de ejecución de los ensayos se sumaran otras durante el análisis de los mismos.

### 3. AJUSTE DE RESULTADOS

Para obviar las dificultades que se acaban de mencionar y poder comparar con objetividad los resultados, poco diferentes entre sí, que se obtienen con las variantes ensayadas, se decidió introducir un subprograma de "fairing" o alisado en el programa para los cálculos subsiguientes a los ensayos de propulsión.

Por ello, el modo de realizar los cálculos correspondientes a los ensayos de este estudio, forma parte de él y se expone a continuación.



Se hacen los cálculos en la forma habitual, partiendo de los datos leídos en el ensayo. De los resultados obtenidos se desechan aquellos valores de los coeficientes de estela y de succión que por diferir sensiblemente del conjunto de los demás hagan sospechar un error o desviación ocasional. Es uno, si acaso dos, entre ocho o más valores, el número de los que se suprimen. De presentarse una dispersión mayor se repite el ensayo.

A los valores restantes se ajusta una recta (en su variación respecto a la velocidad), como una solución un tanto primitiva pero no necesariamente peor en el margen de velocidades (14 a 16,5 Kn) ensayado, que los distintos tipos de curvas con que suelen mostrarse estos resultados. Esto se hace por mínimos cuadrados. El mismo método se aplica a las revoluciones, salvo que no se desecha ninguno de los valores y que el subprograma está previsto para ajustar a estos datos una parábola de segundo grado si la recta no diera una aproximación suficiente.

Con los valores de  $n$  y  $w$  que de esta forma se obtienen para cada velocidad pueden calcularse los de  $K_T$  y  $K_Q$ , y con ellos, entrando en el diagrama del propulsor aislado —es decir, siguiendo el proceso inverso— obtener las curvas de potencia y empuje y con estos datos y el alisado de  $t$ , calcular los rendimientos propulsivos.

Puede observarse que este método de alisado —muy cómodo utilizando el ordenador— consiste esencialmente en sustituir el trazado más o menos intuitivo de las curvas de  $n$ ,  $T$  y  $Q$  (o  $P_D$ ), que normalmente se utiliza, por un trazado objetivo de  $n$ ,  $t$  y  $w$ .

La intervención en los resultados no es, por consiguiente, mayor que la habitual, teniendo sobre ésta la ventaja de hacerse de una manera mecánica e imparcial y sobre unos valores entre los que es mucho más fácil localizar un error que entre aquéllos otros que como  $T$  y  $Q$  presentan una fuerte variación con la velocidad.

Una muestra de los datos originales y de los alisados conseguidos por el método que se acaba de exponer se da en la figura 4.

#### 4. LA PROPULSIÓN CON TOBERA Y LOS PROPULSORES CONVENCIONALES

Como se ha indicado en el apartado anterior, el modelo fue ensayado en autopropulsión con dos hélices normales y con una hélice tipo Kaplan en la tobera correspondiente. Con cada propulsor se realizaron 3 ensayos de propulsión, en las siguientes situaciones:

- Plena carga, con un calado uniforme de 17,65 m. en el buque real.
- Lastre semipesado, con un calado medio de 11,00 m. y asiento de 1,20 m.
- Lastre ligero con un calado medio de 8,80 m. y asiento de 1,20 m.

Como los propulsores ensayados no tienen una base de proyecto común, no se corresponden las potencias

con las revoluciones. Se han corregido, por ello, los resultados obtenidos con el propulsor 9 por la relación de los rendimientos de dicho propulsor y de otro (9 c) que con el mismo diámetro hubiera absorbido la potencia del motor a las mismas rpm, que la hélice en tobera, navegando el barco a la velocidad de servicio en una condición intermedia de carga. No se ha hecho lo mismo con el propulsor 3, porque es muy grande la diferencia de revoluciones y resultaría una relación de paso demasiado alta y por tanto un rendimiento menor que el obtenido en el ensayo.

En la figura 5 se muestran las curvas de potencia y revoluciones para las hélices 3, 9 y K, para la situación de plena carga. No se extiende, sin embargo, esta forma clásica de presentar los resultados a los demás ensayos realizados, porque no tiene mayor interés en esta investigación la variación que puedan experimentar con la velocidad las variables citadas. En consecuencia, se ha reducido la presentación de los datos obtenidos a los coeficientes propulsivos a una sola velocidad (16 nudos) igual para todos los casos. El cuadro que a continuación se incluye muestra estos coeficientes, a los que, en este caso, se han añadido las revoluciones. Los valores que se dan son tanto los obtenidos durante o como consecuencia del ensayo, como los conseguidos por el cambio supuesto en el propulsor 9.

RENDIMIENTOS PROPULSIVOS Y REVOLUCIONES  
CON Y SIN TOBERA

Propulsor	9	3	K	9 c
Plena carga ... ..	.556	.557	.625	.565
	110,8	128,9	98,7	100,9
Lastre semipesado ...	.625	.669	.710	.625
	98,3	115,6	87,9	91,0
Lastre ligero .. ...	.662	.663	.772	.672
	95,4	113,7	85,5	88,2

En todos los casos aparece la tobera con una ventaja considerable sobre los propulsores convencionales. Lo que quizás se pueda observar mejor al expresar estas diferencias, como se hace en el siguiente cuadro, en porcentajes de la potencia en el eje que, de acuerdo con los resultados obtenidos, precisaría para navegar a 16 nudos el barco ensayado.

POTENCIAS REQUERIDAS A 16 KN  
CON Y SIN TOBERA

Propulsor	9	3	K	9 c
Plena carga ... ..	112,4	108,5	100,0	110,6
Lastre semipesado ...	114,0	106,1	100,0	112,3
Lastre ligero .. ...	116,7	112,1	100,0	114,9

Puede observarse que el menor diámetro del propulsor 3 no le impide tener mayor rendimiento que el 9 e incluso que el 9 c. De lo que se deduce, una vez más, que no pueden ser ignoradas las posibles variaciones de los coeficientes de estela y succión cuando



ENSAYO DE AUTOPROPULSION NUM 7307FAIR FECHA 2. 2.73

BUQUE PETROLERO 165000 TPM PLENA CARGA  
CARENA 16 PROPULSOR 9 CALADO 17.840 TRIMADO 0.000

## DATOS

DENSIDAD DEL AGUA (KG/S2/ M4).... CANAL MAR  
101.86 104.60  
VISCOSIDAD CINEMATICA ( M2/S).... 1.1154 1.1883  
ESCALA DEL MODELO..... 66.286  
ESLORA M..... 4.118  
SUPERFICIE MOJADA M2..... 4.441  
DIAMETRO DEL PROPULSOR M 0.115  
NUMERO DE EJES..... 1

VM	RT	NO	TO	QO	DFO	J	KT	KO*10
M/S	KG	KG	KG	KG M	KG M			
0.912	0.906	789.6	0.739	0.0105	0.365	0.250	0.252	0.320
0.934	0.952	809.4	0.773	0.0109	0.381	0.300	0.230	0.296
0.956	0.999	830.4	0.805	0.0115	0.398	0.350	0.209	0.273
0.973	1.036	848.0	0.837	0.0119	0.414	0.400	0.187	0.250
1.000	1.098	875.9	0.902	0.0129	0.431			
1.021	1.149	895.5	0.955	0.0135	0.448			
1.047	1.215	926.6	0.999	0.0142	0.466			

## RESULTADOS

LINEA DE CORRELACION ITTC-1957

FACTOR DE FORMA..... 1.000

CORRECCION ADITIVA \*10E3.. 0.400

VS	NM	NS	TM	TS	QM	QS	PE	PD
KN	KG	KG	KG	KG M	KG M	KG M	CV	CV
14.44	801.7	98.4	0.764	228619.	0.01090	216135.	16672.	29716.
14.79	823.2	101.1	0.804	240740.	0.01148	227625.	18011.	32139.
15.13	845.2	103.8	0.847	253456.	0.01208	239678.	19444.	34745.
15.40	862.5	105.9	0.881	263716.	0.01258	249402.	20619.	36894.
15.83	890.6	109.3	0.939	280844.	0.01339	265633.	22616.	40573.
16.16	912.9	112.1	0.986	294925.	0.01407	278974.	24290.	43680.
16.58	941.3	115.6	1.047	313360.	0.01495	296436.	26520.	47855.

JT	JQ	WT	SUC	ETAH	ETAO	ETAR	ETAD	DF
0.281	0.303	0.524	0.263	1.547	0.350	1.035	0.561	0.343
0.282	0.304	0.521	0.262	1.541	0.350	1.035	0.560	0.357
0.283	0.305	0.518	0.260	1.536	0.351	1.035	0.559	0.372
0.283	0.305	0.516	0.259	1.531	0.352	1.035	0.558	0.383
0.284	0.306	0.513	0.258	1.524	0.352	1.035	0.557	0.401
0.284	0.306	0.510	0.256	1.519	0.353	1.035	0.556	0.416
0.284	0.307	0.507	0.255	1.512	0.353	1.035	0.554	0.434

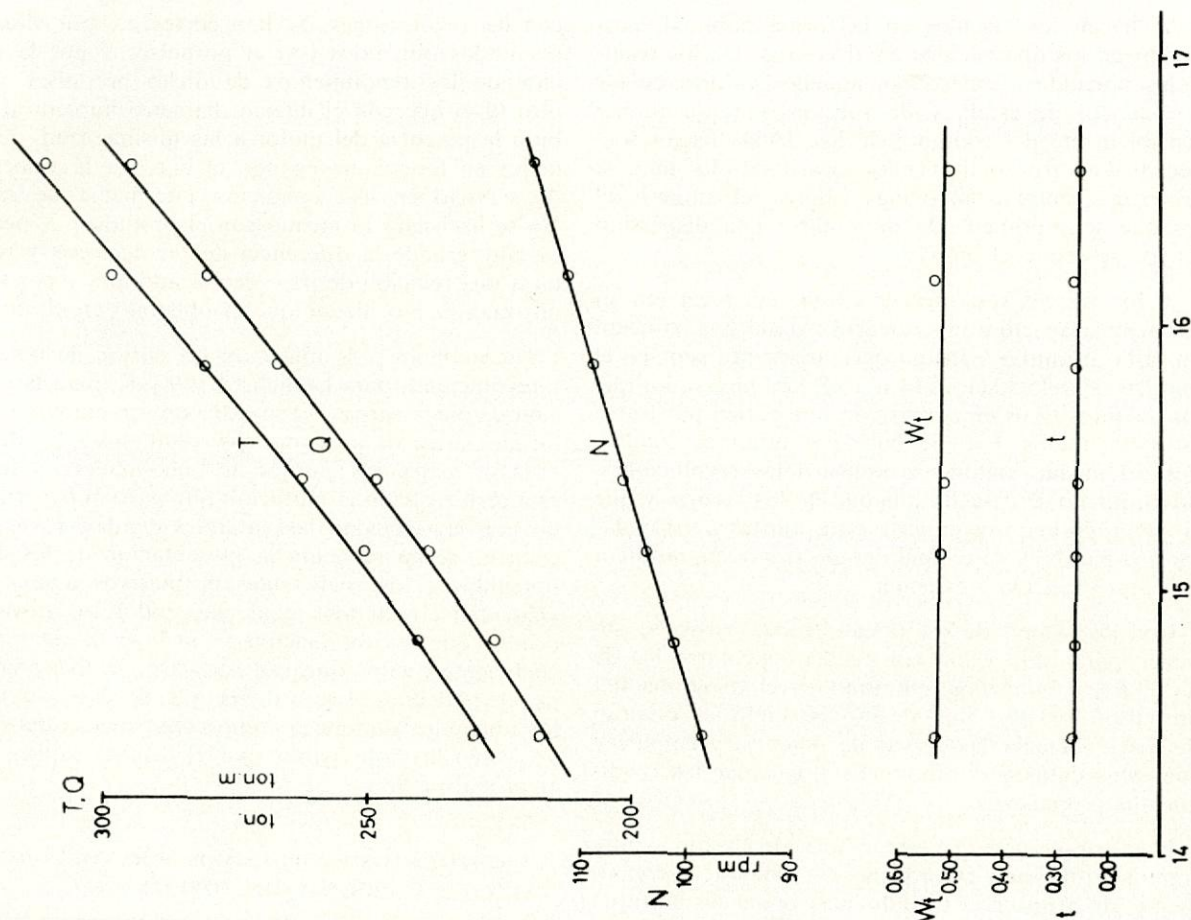


Fig. 4



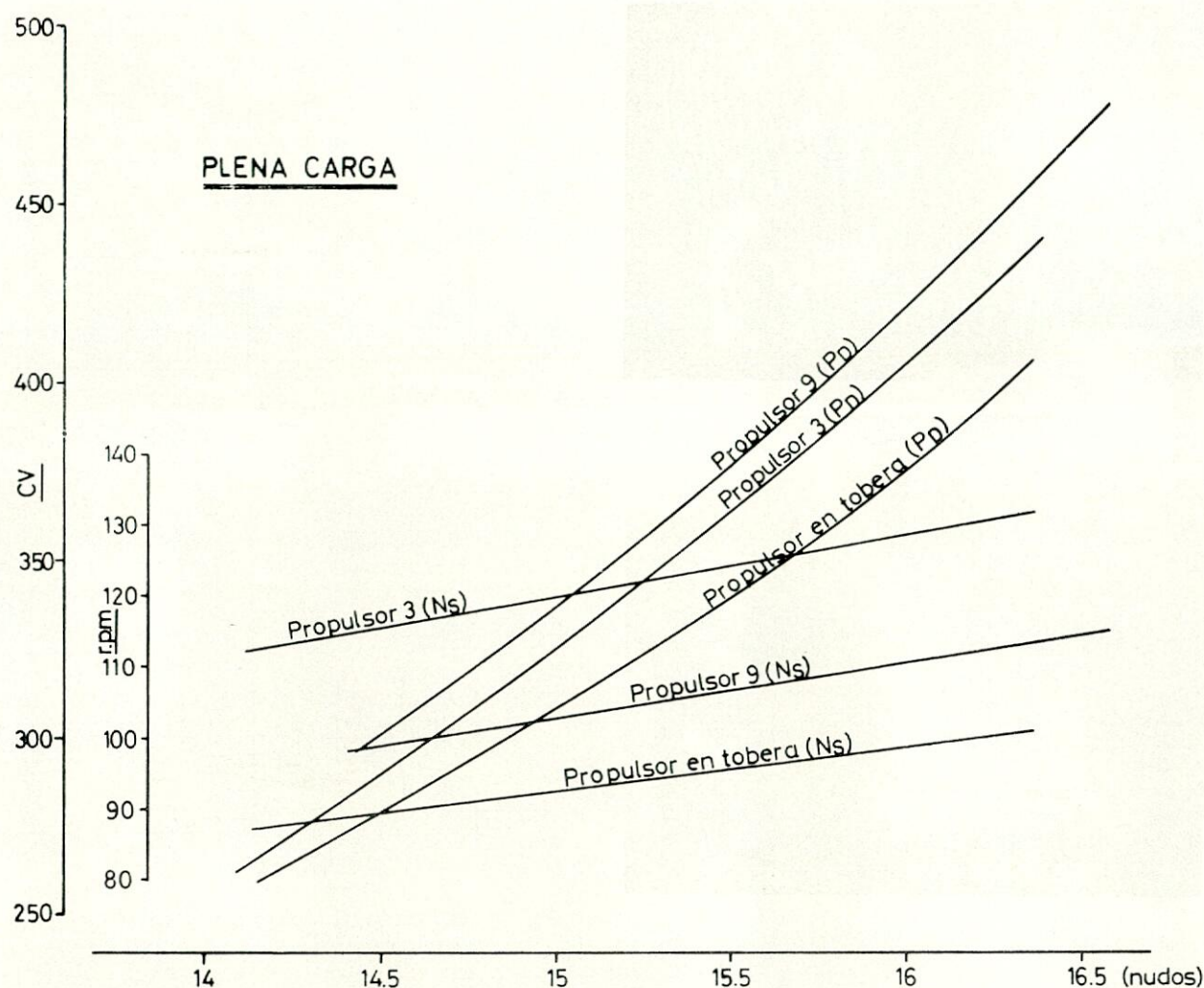


Fig. 5

se comparan resultados de propulsión con hélices de distinto diámetro. Esto por sí sólo justifica la realización de ensayos de propulsión como los que se están comentando.

Tiene también interés observar que a pesar de que —como es normal— mejora el rendimiento propulsivo al alijarse el barco, se debe esto fundamentalmente, en el presente caso, a que el aumento de la estela hace mejorar el rendimiento del casco en una proporción más alta que la disminución que experimenta el rendimiento de la hélice por el mismo motivo. Por esto último, por el mayor grado de empuje, y a pesar de que esta fuerza sea menor, es por lo que las mayores ventajas de la tobera aparecen en lastre.

A estos efectos debe resaltarse que las mejoras obtenidas mediante la aplicación de la tobera al modelo ensayado no deben ser esperadas en el buque real, ya que por ser en él menor la estela lo serán también los grados de empuje. Tampoco se conservarán los altos valores obtenidos para los rendimientos propulsivos, que se deben al tan repetido efecto de la estela y a que en modelos de gran coeficiente de bloque, corriendo a las bajas velocidades que resultan de la relación de escala que corresponde al tamaño de los grandes petroleros, es fácil encontrar desprendimiento

de flujo y con él una resistencia de remolque más alta que la que tiene que vencer la hélice en el ensayo de autopropulsión, por disminuir el desprendimiento como consecuencia de la succión del propulsor.

Pero aunque no sean tan grandes las ventajas en el buque real, seguirán siendo importantes, sobre todo si la máquina propulsora no tiene unas revoluciones tan bajas como las supuestas para la tobera. Es de esperar, y este es el objeto de estos ensayos, que se mantengan las tendencias observadas.

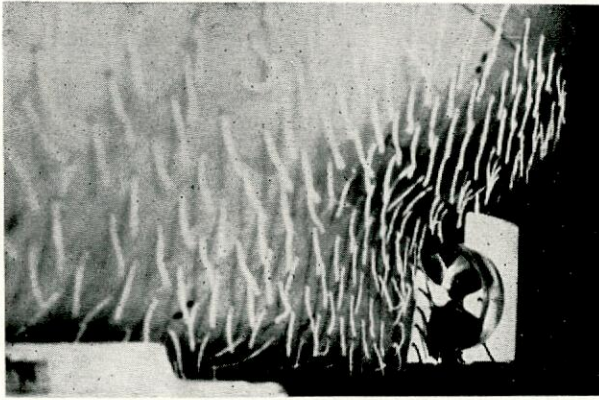
##### 5. EL FLUJO A POPA Y LA INCLINACIÓN DE LA TOBERA

Las consideraciones hechas en el anterior apartado en relación con el desprendimiento del flujo a popa están soportadas por observaciones del flujo hechas mediante cabos de lana pinchados en la carena (figura 6).

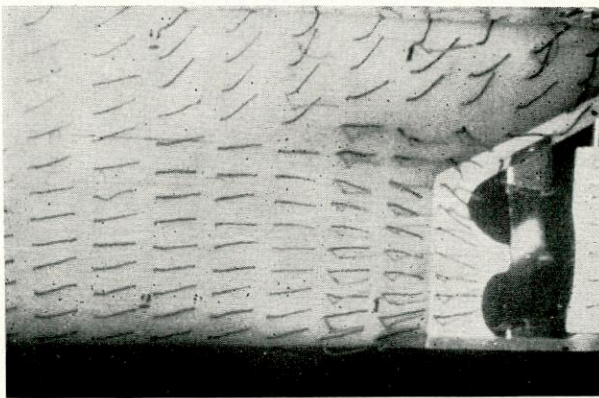
Estas observaciones se hicieron para la misma velocidad con la carena en remolque sin hélice, en autopropulsión con el propulsor 9, con la tobera tipo 19A de que se está tratando y con la asimétrica de la que se trata en el apartado siguiente.

En todos los casos se dispusieron unos cabos pega-





Disposición de los cabos a popa  
(en reposo)



Hélice en tobera no axisimétrica  
 $V = 12 \text{ Kn}$

Fig. 6

dos a la carena y otros en un alfiler, a una distancia de aquélla igual a la mitad del radio de la hélice. Las líneas de corriente indicadas por los cabos pegados al forro son las que han sido dibujadas en la figura 7 en línea continua; aquéllas que están separadas de la carena lo han sido por trazos y puntos. Cuando se observó desprendimiento (que es muy fácil de detectar como consecuencia de la inestabilidad en la posición del cabo) se ha dibujado el trozo correspondiente mediante trazos.

Expuesto el significado de las líneas que aparecen en estas figuras puede observarse cómo la succión de la hélice hace disminuir el desprendimiento en el caso de la figura 7B con respecto al de la 7A. En cambio, hay poca diferencia entre el flujo con y sin tobera (figs. 7B y C).

En cualquier caso, este flujo es aproximadamente simétrico de babor a estribor. Pero como es bien sabido y puede por lo demás verse en cualquiera de las figuras que representan las líneas de corriente, no existe simetría con respecto al plano horizontal que pasa por el eje de la hélice. Esto puede inducir a construir toberas asimétricas —de ello se trata en el apartado siguiente— o como una solución más simple, a girar la tobera alrededor de un eje horizontal.

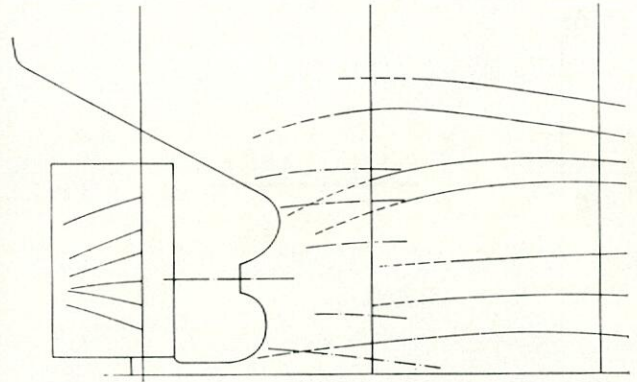


Fig. 7 A

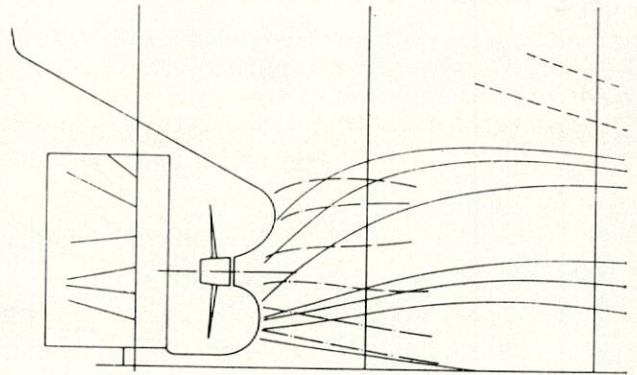


Fig. 7 B

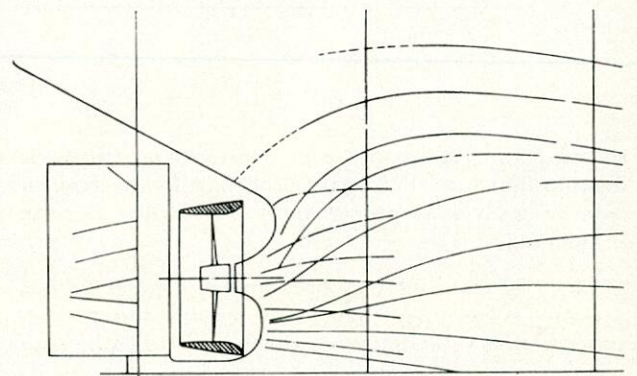


Fig. 7 C

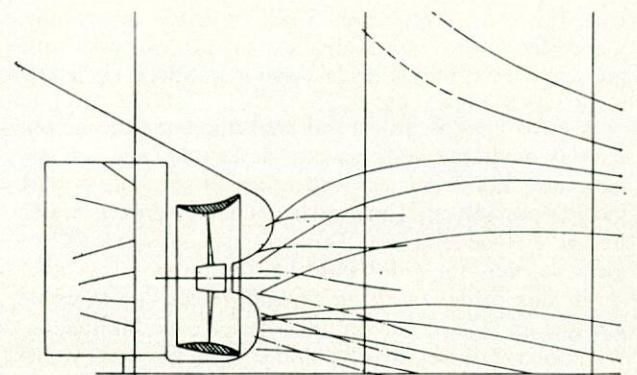


Fig. 7 D



Pudiera deducirse de estas figuras que convendría dirigir la boca de la tobera hacia arriba siguiendo la inclinación de las líneas de corriente que es mayor en esa zona que en la parte inferior. Pero si el flujo es asimétrico, es porque también lo son las formas de popa y estando la tobera tan próxima a la carena, es de suponer que la interacción entre ambas tenga tanta o mayor influencia que el ángulo de incidencia de unas velocidades locales de magnitud relativamente pequeña.

Estas son las razones que impulsaron a ensayar la tobera con inclinación y que ésta lo fuera hacia abajo, con el fin de evitar un aumento de succión sobre las partes más llenas y facilitar la entrada de agua al conducto.

Para conseguir la inclinación de la tobera sin tocar el eje propulsor se retocó el contorno de la hélice K en el borde exterior, para que, más o menos, resultara inscrita en una esfera del mismo radio, matando además las puntas (como se ha indicado en la fig. 1). Con la hélice así reformada y la misma tobera en su posición normal (0°) se volvió a ensayar el modelo en autopropulsión, encontrándose que las pérdidas en el rendimiento eran sólo del orden del 0,7 % y por tanto, dentro de la precisión de estos ensayos.

Posteriormente se corrieron ensayos de propulsión con la tobera inclinada hacia abajo 4 y 8°, tanto en la situación de plena carga como la de lastre semipesado. A continuación se indican los rendimientos propulsivos deducidos de estos ensayos para la velocidad de 16 nudos.

	0°	4°	8°
Plena carga ... ..	.625	.618	.644
Lastre SP ... ..	.710	.707	.719

De estos resultados se deduce que una inclinación de 4° tiene muy poca influencia. En cambio, con la tobera a 8° se presenta una clara mejoría en plena carga. También mejora algo  $n_D$  en lastre, pero en esta situación, la diferencia disminuye y aún cambia de signo al disminuir la velocidad. De hecho y de acuerdo con los resultados obtenidos, a 14,5 nudos se obtiene en plena carga una mejora del orden del 6 % y en lastre una pérdida del aproximadamente la misma magnitud.

Es interesante observar que el 6 % es precisamente la mayor ganancia que según Huse (12) ha sido observada en el Canal de Trondheim. Esta mejora se obtuvo inclinando el conducto hacia abajo, como puede observarse en la figura 8 en la que las líneas se refieren a los ensayos de Huse para 16 Kn (las llenas con una hélice a 80 rpm. y las que están a trazos para otra, menor, a 110 rpm.) y los puntos, a los ensayos realizados en la A.I.C.N. El autor citado comenta en (12) que las mejoras se obtienen preferentemente a plena carga, no en lastre, y que en algunos casos son despreciables, siendo esto último más frecuente con formas en U. Todo ello parece estar de acuerdo con las ideas antes expuestas sobre la asimetría del flujo y la carena.

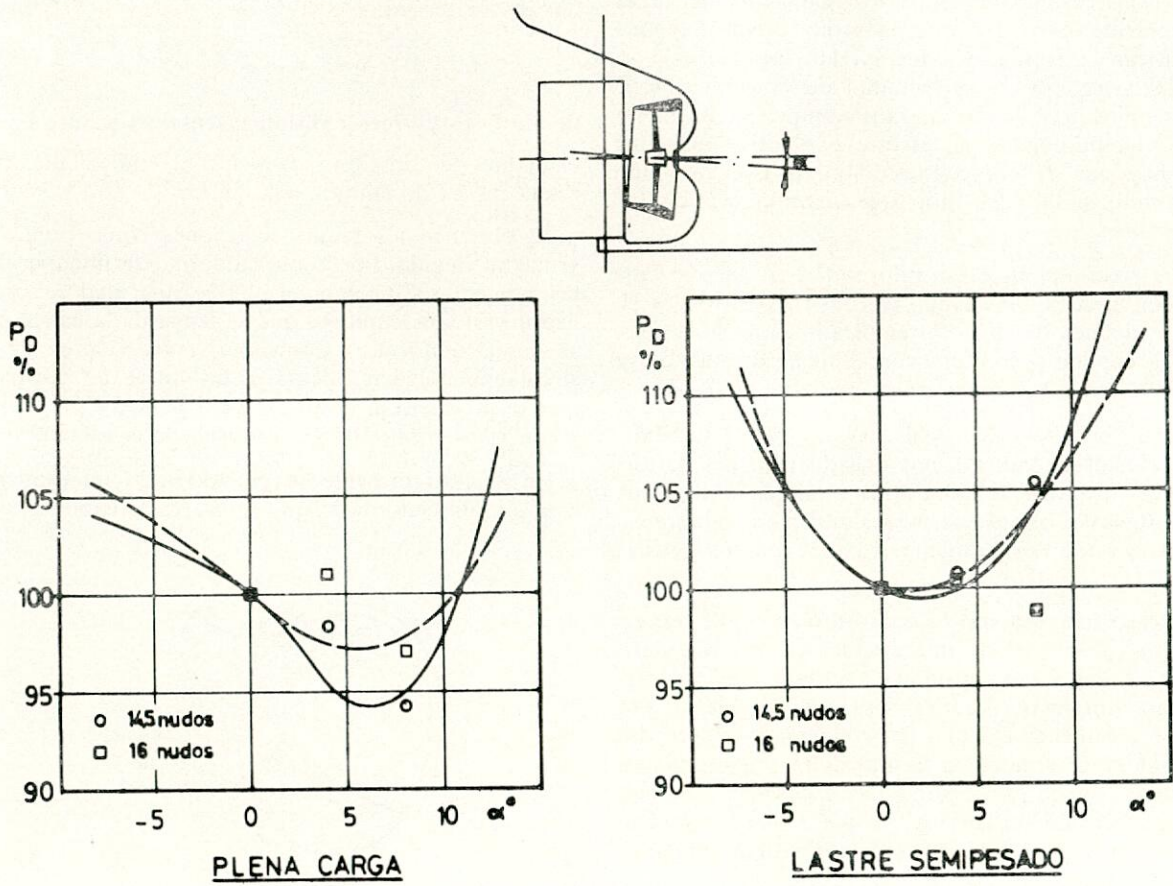


Fig. 8



También lo están los ensayos de Emerson (11) con estelas simuladas en el túnel de cavitación, ya que si consiguió casi los mismos resultados (5,1 %) inclinando hacia arriba y hacia abajo (6,45 % para un ángulo mayor) fue porque las formas de popa que simuló tenían algo de cuerpo de revolución alrededor del eje de la hélice.

Por último, también es interesante citar que Titof (10) confirma las ventajas que en el rendimiento pueden obtenerse inclinando la tobera. Pero esto, al tiempo que presenta un trabajo sobre la interacción con el casco, haciendo resaltar que aquella inclinación puede dar origen a vibraciones de cierta importancia.

## 6. LAS TOBERAS ASIMÉTRICAS

Inclínese más o menos, no es lógico suponer que una tobera axisimétrica haya de ser la solución óptima en buques de una hélice. Particularmente, si se trata de barcos en los que la estela sea francamente mayor en el semicírculo superior (entre las 9 y las 3 h. de la esfera de un reloj) que en la mitad inferior del disco de la hélice.

Lo que, en cambio, no parece estar muy claro es la ventaja que se puede alcanzar con una tobera asimétrica, adaptada a la estela, y qué criterios deben emplearse para proyectarla. Una muestra de esta situación se obtiene de las opiniones expresadas por distintos autores. Así, por ejemplo, J. W. English (8), no se muestra partidario de las toberas asimétricas, pero coincide con la idea de Moor (11) de introducir —en su caso— modificaciones en la entrada. Oosterveld (7) cree, por el contrario, que la asimetría es conveniente, pero que es a la salida donde hay que modificar la forma, ya que en la entrada poco se puede hacer, por la proximidad de la carena. Este autor opina, por lo demás, que aunque pueda mejorarse el rendimiento, no es éste el objetivo principal que hay que buscar con este tipo de toberas, sino una uniformidad del flujo que permita reducir las vibraciones.

Fue precisamente esta uniformidad el objetivo buscado en la A.I.C.N. cuando se construyó la tobera II. Así se deduce del método empleado para su diseño, que se expone a continuación después de una breve introducción a la Teoría en que se basa.

Siendo la tobera un perfil curvado, puede sustituirse, a efectos de cálculo, por una distribución de torbellinos, que den la circulación, sumada a otras de manantiales y sumideros para simular los espesores: lo mismo que normalmente se hace con los perfiles rectos.

El caso más sencillo lo constituirá la tobera axisimétrica en la que las intensidades de las singularidades citadas serán constantes a lo largo de circunferencias completas. Aún se hará más simple si, por desear solamente calcular las velocidades inducidas en puntos no situados en la inmediata proximidad de la tobera, puede prescindirse de su espesor y reducir la superficie de torbellinos en que se ha convertido el modelo a una serie finita de torbellinos anulares.

Pero si la tobera, el flujo a la entrada, o ambos

a la vez, no son axisimétricos, la intensidad de los torbellinos habrá de ser variable a lo largo de la circunferencia. Lo que, de acuerdo con la ley de Helmholtz supone la existencia de torbellinos "libres" de

intensidad y que variará con  $\frac{d\Gamma}{d\Theta}$ , siendo  $\Gamma$  la intensidad local del torbellino circular y el  $\Theta$  ángulo.

Por tanto, una tobera no axisimétrica, pero simétrica con respecto al plano vertical que pasa por su eje —como aproximadamente suelen ser las estelas de los buques de una sola hélice— podrá ser sustituida por una serie de torbellinos de la forma indicada en la figura 9. Cuanto mayor sea el número de secciones y el de torbellinos dentro de cada sección, mejor podrán determinarse las velocidades inducidas en el interior. O a la inversa, las intensidades de los distintos torbellinos para que de una estela variable pueda conseguirse una velocidad uniforme en el interior de la tobera. Esto es, como antes se ha indicado, lo que se pretendía conseguir.

Para ello, partiendo de la estela nominal del buque elegido debe obligarse a que en una serie de puntos  $p$  del interior de la tobera sea constante la suma de las velocidades inducidas por el sistema total de torbellinos y la velocidad de entrada debida a la velocidad del buque y la estela local  $w_p$ .

Pero la velocidad inducida en cada punto,  $u_p$ , por todo el sistema de torbellinos que ha sustituido a la tobera, será la suma de las inducidas por cada uno de ellos —de intensidad constante  $\Gamma$ — sobre el punto en cuestión. Por lo que, de acuerdo con la ley de Biot Savart, se tendrá,

$$u_p = \sum \Gamma \oint \frac{\vec{r}_p \times \vec{ds}}{r_p^3} = V (w_p - w_m) i$$

donde  $\vec{r}_p$  es el vector distancia entre el punto  $p$  y el elemento de torbellino  $\vec{ds}$  y  $w_m$  el equivalente a la estela media de entrada a la hélice.

Se obtienen así tantas ecuaciones como puntos  $p$  se hayan elegido. Por lo que podrán determinarse tantas incógnitas ( $\Gamma$ ) como permita la capacidad del ordenador y el conocimiento que se tenga de la estela que se desea uniformar. Conocidos estos valores de la circulación pueden calcularse las líneas de corriente que se producirían si no existiera hélice y por tanto, y con estos supuestos, el contorno de la tobera.

En el caso presente se ha adoptado un esquema muy simplificado de lo que se acaba de exponer, con

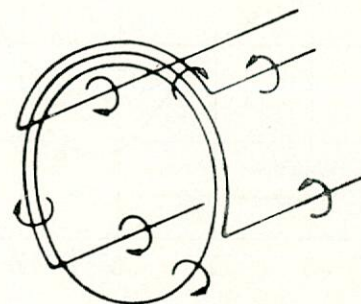


Fig. 9



sólo cuatro arcos de torbellino semejantes a los de la figura 9. Es evidente que así no se podrán corregir más que las velocidades correspondientes a 4 puntos (más dos por simetría). Por lo que sólo podrá obtenerse una tendencia de la forma que ha de adoptar la tobera. En la figura 10 se indican los puntos esco-

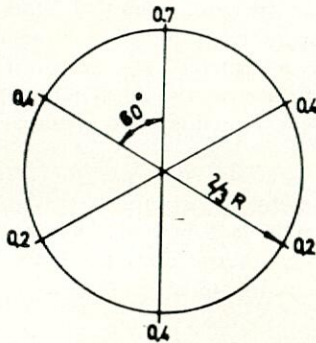


Fig. 10

gidos, y los valores locales de la estela nominal que se supone existen en ellos. Se consideró que los valores de estela escogidos eran suficientemente representativos de las que suelen tener los buques de una hélice, con talón y en situación de plena carga.

Pero habiendo supuesto que los cuatro torbellinos ligados estaban en una sección, resultó para las líneas de corriente que pasan por la circunferencia de la garganta —que se pensaban adoptar como definidoras de la superficie interior de la tobera— una curvatura extremada, que había de dar lugar, sin duda alguna, a desprendimiento de flujo. Para evitarlo, se suavizaron las curvas, disminuyendo las desviaciones respecto al cilindro inscrito en la tobera. Sobre la línea media modificada se adoptó una distribución de espesores NACA 16, modificada en algún punto para evitar inflexiones en la superficie. Y así se obtuvo la tobera II, que se muestra a trazo lleno en la figura 11 y con la cual se hicieron ensayos de propulsión en las mismas situaciones que habían sido ensayadas las hélices 3,9 y K.

Los resultados de estos ensayos fueron muy poco halagüeños. Tanto, que se prescindió del ensayo de cavitación que se pensaba hacer inmediatamente después, con el fin de ver si se había logrado el objetivo buscado con esta tobera, que era uniformizar el flujo en la hélice.

Por ello, los únicos datos de que se dispone sobre las variaciones introducidas en el flujo son los que resultan de los ensayos realizados para la determinación de las líneas de corriente. Pueden éstas observarse en la figura 7 D en la que se ve que la tobera II dirige hacia arriba el flujo (líneas de punto y raya) que entraba en la tobera I (fig. 7 C) en la posición 4-5 h. y disminuye la desviación hacia abajo de las líneas llenas de la parte alta. Es decir, se reduce la entrada de agua donde se había supuesto una estela de 0,2 y se aumenta en la zona donde aquélla era mayor (0,7) lográndose, por tanto, al menos parcialmente, el objeto buscado.

Esto animó a no abandonar definitivamente este tipo de tobera que, por lo demás, no podía dar resul-

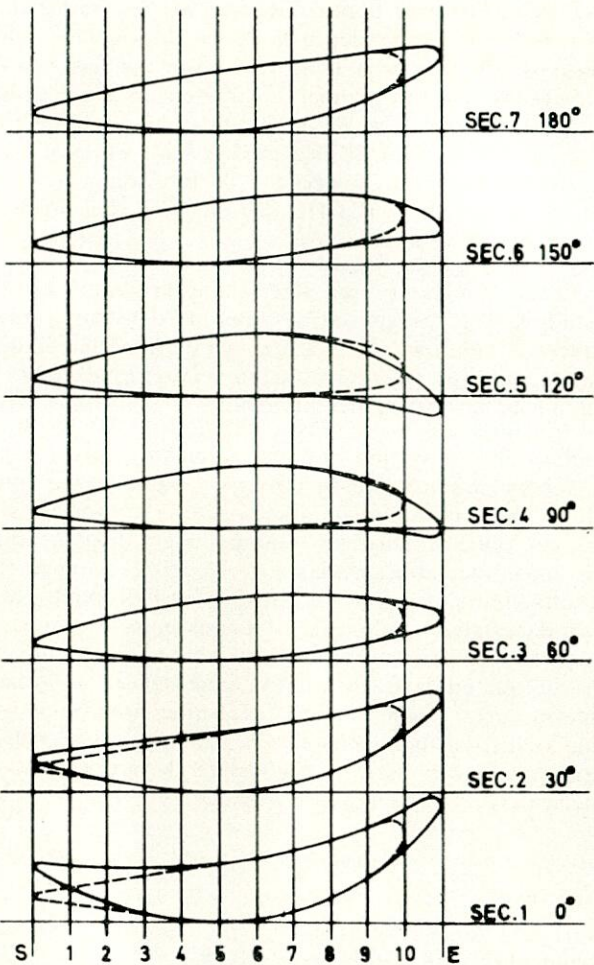


Fig. 11

tados óptimos ya que no sólo las bases teóricas eran rudimentarias, sino que habían sido aplicadas con un número insuficiente de anillos de torbellinos y además, los resultados así obtenidos habían sido modificados luego a sentimiento. Se decidió, por ello, modificar de nuevo empíricamente la tobera, recortando algo su longitud con el fin de suprimir las “anormalidades” de proa: en particular, los sectores situados entre  $\pm 90^\circ$  y  $\pm 120^\circ$  (3/4 y 8/9 horas), donde por cerrarse la boca se podía producir una excesiva reducción del flujo de entrada y, desde luego, su desprendimiento. Por suponer que también podía aquél producirse en la parte alta del difusor, se redujo asimismo en dicha zona el ángulo de salida. Esta es la tobera III que aparece, a trazos, superpuesta a la tobera II en la figura 11.

En el siguiente cuadro se compara el coeficiente de propulsión obtenido con esta tobera en situación de plena carga con los correspondientes a las otras dos:

	Coeficientes de propulsión a 16 Kn		
	I	II	III
Plena carga ... ..	.625	.514	.628
Lastre semipesado ... ..	.710	.603	—
Lastre ligero ... ..	.771	.608	—



Puede verse que a pesar de que los resultados de la tobera I corresponden a la hélice K original y los ensayos con la tobera II se realizaron con las palas recortadas, son tan grandes las diferencias entre ellos que la consideración de la pérdida de rendimiento que pudiera resultar de esta modificación en la hélice no puede modificar la decisión de retirarla. Pero no sucede lo mismo con la III, que da un  $\eta_D$  del mismo orden que la tobera I.

Puede por tanto, ser interesante proseguir estos estudios. Pero asegurándose antes de construir otras toberas o realizar ensayos de maniobrabilidad o de cavitación, que el criterio de proyecto empleado inicialmente no estaba descabinado.

Para ello, se estimó que era suficiente ensayar con la tobera girada sobre su posición original. Esto con el fin de comprobar si aquella era la óptima o se podían obtener mayores ventajas bien disponiendo las zonas más abocardadas a  $90^\circ$  y  $270^\circ$  —lo cual, si resultaba mejor había de mostrar que el punto de partida estaba reñido con el rendimiento— o girándose  $180^\circ$ , es decir, puesta boca abajo, para reducir la succión en la parte alta y presentar en la zona inferior una mayor entrada, de forma análoga a lo que se hizo al inclinar la tobera simétrica. Los resultados obtenidos para el coeficiente de propulsión a plena carga y 16 Kn son los siguientes:

Posición tobera:	Normal ( $0^\circ$ )	$90^\circ$	$180^\circ$
$\eta_D$	: .628	.600	.631

Por tanto, prácticamente no se nota diferencia entre la posición de proyecto de la tobera y la invertida (había realmente poca diferencia entre las partes superior e inferior) y cae francamente el rendimiento con la tobera a  $90^\circ$ .

Parece deducirse de ello que el criterio de uniformar el flujo actúa asimismo en el sentido de mejorar el rendimiento —y que prosiguiendo el estudio se habrían podido probablemente conseguir rendimientos propulsivos superiores a los correspondientes a toberas asimétricas. Que las ventajas así obtenidas compensen la mayor complicación y coste de estos conductos es más dudoso.

## 7. LA SITUACIÓN DE LA TOBERA Y EL TIMÓN

Al girar  $90^\circ$  la tobera III, tal como se ha indicado en el apartado anterior, se hizo que su boca abriera más en zonas de mayor velocidad, donde  $C_T$  habría sido menor y con él el efecto beneficioso de la tobera. El ensayo no tenía por consiguiente mucha lógica, pero se corrió de todas formas, por si la caída de rendimiento que se pudiera originar por la causa citada estaba compensada por otros factores, tales como una disminución de la succión sobre la carena o de la presión ejercida sobre el timón. No fue así, como se ha visto. Pero como es de suponer que el incremento del coeficiente de succión debido a la acción de la tobera sea menor en ésta que en las demás posiciones y este incremento sería también menor con un modelo mayor, se adoptó esta tobera III.

con un giro de  $90^\circ$  para ensayar el efecto que podría tener en la propulsión el timón o una variación de la posición longitudinal de la tobera.

De acuerdo con los conceptos habituales, el rendimiento del casco, del que depende el propulsivo, aumenta con el coeficiente de estela y disminuye al aumentar el de succión. Como al separar la hélice de la carena disminuyen ambos coeficientes, es de suponer que el rendimiento del casco varíe poco, aumentando o disminuyendo de acuerdo con la variación relativa que aquéllos experimenten.

La cuestión era, sin embargo, interesante. Ya que, al menos, se había de comprobar si no se obtenía ventaja separando la tobera de su posición original, en la cual, el panorama que se presenta al flujo no puede ser precisamente el óptimo, como se observa en la figura 3.

Para ello, lo primero que se hizo fue quitar el timón, y después de hacerlo, volver a ensayar con la tobera en la posición original. Se eligió para ello la condición de plena carga, como en otros ensayos anteriores, pudiendo verse el efecto que sobre la propulsión con tobera tiene un timón del tipo que normalmente se monta con hélices convencionales:

	rpm.	$\eta_D$
Con timón ... ..	93,9	0,600
Sin timón ... ..	103,8	0,625

Se deduce, pues, que a la velocidad de servicio, de 16 nudos, a que se refieren los resultados que se incluyen, aumentan tanto las revoluciones como el rendimiento propulsivo si se quita el timón. Es de suponer que esto se deba a la obstrucción que en cierto modo presenta aquél a la salida y que impide que la velocidad en el interior de la tobera sea tan alta como hubiera sido de esperar.

Los resultados obtenidos con la tobera retirada 20 mm. (40 % de su longitud) a popa son los que a continuación se comparan con los correspondientes a la tobera en posición normal —en ambos casos sin timón:

	rpm.	$\eta_D$
Posición normal ... ..	103,8	0,625
Tobera 20 mm. a popa ... ..	103,7	0,615

Puede decirse, por tanto, que las revoluciones no varían, pero que empeora algo el rendimiento. En consecuencia, no se prosiguió esta investigación: que sólo habría tenido sentido una separación de la hélice del casco si con ello se hubieran conseguido claras ventajas desde el punto de vista hidrodinámico.



## 8. CONCLUSIONES

En los apartados anteriores se ha informado, aunque muy someramente, de unos ensayos que la A.I.C.N. ha ido realizando durante los años 72 y 73. De los resultados obtenidos parece deducirse —con las reservas naturales por la pequeñez del Canal para ensayar petroleros de alto coeficiente de bloque— las siguientes conclusiones:

1. La adopción de una hélice con tobera en un buque del tipo de los actuales petroleros supone una clara ventaja en el rendimiento propulsivo, tanto mayor cuanto mayor y más lleno sea el buque al que se aplica.
2. Debido, sin embargo, al fuerte efecto de la estela en la estela, no deben ser esperados en el buque real los ahorros de potencia que se deducen directamente de los resultados de los ensayos. Las cifras dadas en este trabajo son las correspondientes a los grados de empuje experimentados en el modelo.
3. Inclinando la tobera pueden obtenerse en modelos mejoras en el rendimiento propulsivo del 6 %, es decir, del mismo orden que la ganancia obtenida en la práctica por una tobera en posición normal. Esto invita a que se continúe investigando en este sentido.
4. Aunque sea razonable esperar que con una tobera asimétrica proyectada especialmente para la carena en que ha de ser montada, puedan obtenerse ganancias al menos iguales que con la tobera simétrica inclinada, aquéllas no se han hecho hasta ahora manifiestas. Puede ser esto debido a que no ha sido estudiado suficientemente el problema. Pero en tanto que no sea necesario construir una tobera de este tipo, por evitar cavitación, vibraciones u otras causas distintas al rendimiento, parece preferible considerar antes otras soluciones más sencillas y económicas.
5. La tobera-timón es probablemente la solución mejor desde el punto de vista de la Hidrodinámica del Buque. Pero en tanto que, debido a las dificultades de su aplicación a grandes petroleros, sigan montándose en ellos toberas fijas, convendría estudiar la conveniencia de disponer timones menos gruesos y si fuere posible, más separados de la tobera que el montado en el barco ensayado.

## 9. RECONOCIMIENTO

Como la mayoría de los trabajos que se realizan en la A.I.C.N., se ha hecho éste en equipo y por tanto han intervenido en él varias personas. Entre ellas debe citarse ante todo a Honorio Sierra que ha realizado todos los ensayos e ingeniado el método para hacer el cálculo de los resultados obtenidos en los ensayos.

Debe hacerse asimismo constar que fue Rafael Gutiérrez Fraile quien redactó el programa para el cálculo de la tobera asimétrica. Si no resultó, no fue culpa suya, ya que la idea fue del autor cuyo nombre figura en el título.

Por último y aparte de los acostumbrados agradecimientos, debe citarse el interés puesto por Angel Palacios en resolver la construcción de la tobera asimétrica, que presentó más dificultades de las previstas.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) V. LAMMEREN, W. P. A.: *Analyse der Voortstuwings componenten*. Tesis doctoral, 1938.
- (2) V. MANEN J. D. & OOSTERVELD M. W. C.: *Analysis of ducted propeller design*. SNAME 1966.
- (3) V. MANEN J. D., OOSTERVELD M. W. C. y WITTE J. H.: *Research on the Manoeuvrability and propulsion of very large tankers*, 6th Symposium on Naval Hydrodynamics (1966).
- (4) LINDGREN H., JOHNSON C. A., DYNE G.: *Studies of the application of ducted and contrarotating propellers on merchant ships*, 7th Symposium on Nv. Hydrodynamics (1968).
- (5) ENGLISH J. W., GRANT S., POULTON K.: *Mammoth Tanker propulsion with a ducted propeller system*. Experiment results. NPL, Ship TM 121, 1966.
- (6) MORGAN W. B., CASTER E. B.: *Comparation of theory and experiment on ducted propellers*, 7th Symposium on Naval Hydro (1968).
- (7) OOSTERVELD M. W. C.: "Wake adapted ducted propellers". Publ. 345 de Wageningen.
- (8) ENGLISH J. W. and ROWE S. J.: *Ducted Propeller Propulsion a Miscellany*. Symposium on Ducted Propellers, RINA 1973.
- (9) FLISING A.: *Ducted propeller installation on a 130.000 tdw tanker*. Symposium on Ducted Propellers, RINA 1973.
- (10) TITOFF I. A.: *On a problem of ducted screw propeller-hull interaction*. Symposium on Ducted Propellers, RINA 1973.
- (11) SINCLAIR I. and EMERSON A.: *Experimentation and practical considerations in the design of a ducted propeller system*. Symposium on Ducted Propellers, RINA 1973.
- (12) HUSE E.: *Performance of tilted ducts*. Symposium on Ducted Propellers, RINA 1973.
- (13) G. LAGARRIGA y J. VALLEJO: *Programa Tobe (Determinación de las singularidades que reproduzcan las características hidrodinámicas de una tobera axisimétrica)*. A.I.C.N. (sin publicar).



# BUQUES TIPO «TACSA 95-TF» PARA CUBA

## 0. INTRODUCCIÓN

Dentro de los planes de expansión pesquera del Gobierno cubano, las firmas Astilleros Construcciones, S. A., y Tecnaco, S. A., han sido requeridas para la elaboración de un proyecto de 21 buques factoría congeladores de arrastre por popa, a construir 16 en Astilleros Construcciones, S. A., y cinco en Hijos de J. Barreras, S. A.

La importancia y volumen de este encargo ha sido ampliamente comentada en todos los medios especializados en la materia, habiendo sido considerado como el más importante en su género en el ámbito mundial.

El proyecto de dichos buques ha sido realizado por Tecnaco, S. A., en estrecha colaboración con los representantes de Cubapesca y recogiendo las últimas experiencias en esta materia, así como los condicionamientos de los planes expansivos de la nación cubana en esta industria.

Los condicionamientos básicos del proyecto han sido:

- 1) Capacidad de bodegas y tanques de combustible adecuados para faenar en caladeros distantes.
- 2) Estabilidad suficiente para cumplir con los criterios de la IMCO para buques pesqueros navegando en mares fríos.
- 3) Sistema de pesca ambivalente para faenar en aguas profundas, arrastrando al fondo o pesca pelágica.
- 4) Utilización de doble arte de pesca, con aumento del número de lances al día.
- 5) Adecuación de la potencia de arrastre a las artes actualmente empleadas, razón de la adopción del timón-tobera y hélice de paso controlable.
- 6) Centralización de las faenas de control de la maquinaria de pesca y propulsión para ganar en eficacia y comodidad de manejo.
- 7) Autonomía adecuada para caladeros distantes y en distintos mares, tanto tropicales como nórdicos.
- 8) Buena maniobrabilidad.
- 9) Posibilidad de conservar las capturas en perfectas condiciones antes de comenzar el pro-

ceso de elaboración, manteniendo el pescado a bajas temperaturas.

- 10) Mecanización de la sala de proceso, reduciendo al máximo el trabajo manual del pescado desde su entrada en la sala de proceso hasta su estiba en la bodega, con una gran capacidad de proceso y congelación adecuada para un alto promedio de capturas.
- 11) Reducción al máximo de los riesgos de incendios y la posibilidad de localización y extinción de incendios incluso en bodegas refrigeradas.
- 12) Aprovechamiento integral de las capturas, produciendo harina y aceite a partir de los subproductos.
- 13) Posibilidad de obtener y almacenar pescado entero o filetes.
- 14) Adecuada conservación tanto de pescado congelado como de la harina y aceite.
- 15) Posibilidad de efectuar la descarga del pescado con medios propios.
- 16) Habilitación de alojamientos para 102 personas cómodamente alojadas y con lugares de esparcimiento y servicios del más alto standard en este tipo de buques.
- 17) Dotación de equipos de detección de pesca, ayuda a la navegación y comunicaciones tanto internas como externas y de socorro, a tono con los últimos adelantos en equipos actuales.

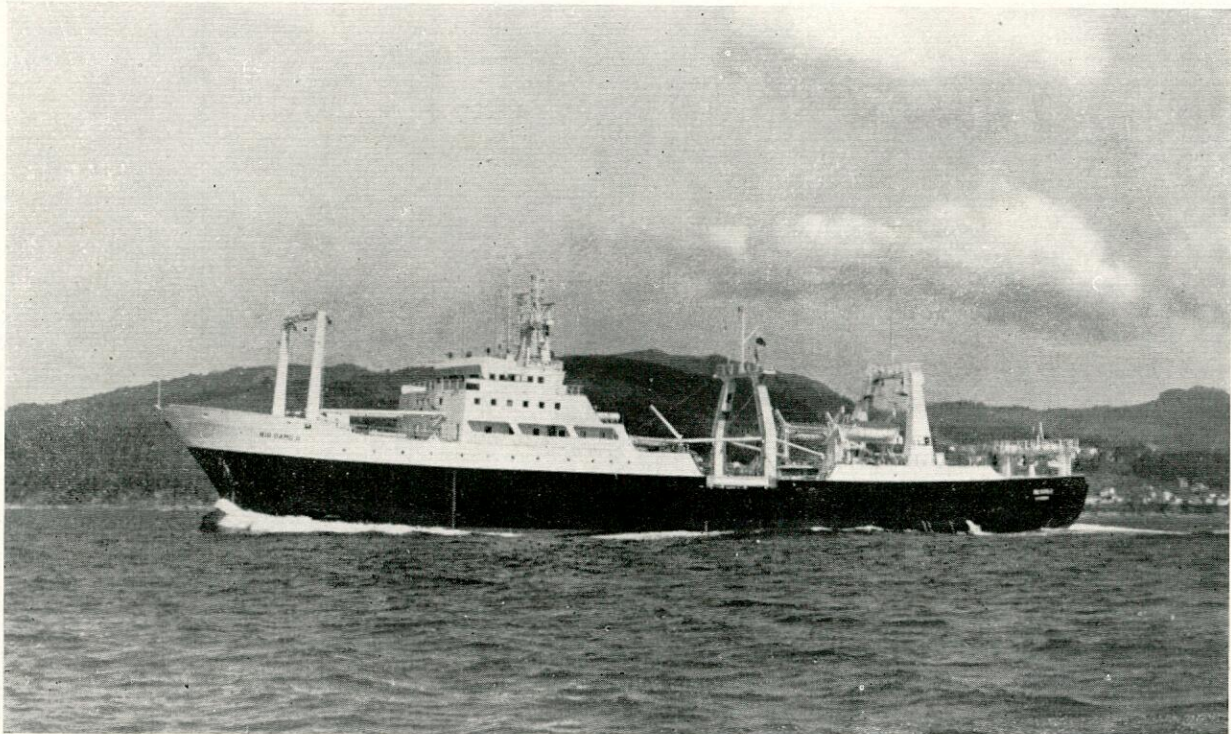
Partiendo de estos condicionamientos, así como de las exigencias de las sociedades de clasificación, autoridades y de experiencias en este tipo de pesqueros, se ha producido el buque tipo «TACSA 95-TF», cuya especificación resumida se incluye a continuación.

## 1. TIPO DE BUQUE

Es un buque con casco de acero, concebido para la pesca de arrastre por popa, con medios para la captura y proceso del pescado, su congelación y almacenamiento a bajas temperaturas, aprovechamiento de subproductos para la obtención de harinas y aceite de pescado y transporte de la producción desde el caladero hasta el puerto de base.

Está previsto para faenar en caladeros distantes, en condiciones tropicales y mares fríos.





2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de un buque con dos cubiertas corridas, un saltillo a proa y dos cubiertas de superestructura, con bulbo a proa y propulsor en tobera.

Consta de tres bodegas, dos de congelado y una para harinas; un entrepuente para congelado, cámara de máquinas a popa y alojamientos situados por encima de la cubierta superior, en la mitad de proa.

En la zona de popa del entrepuente se sitúa la sala de proceso de pescado, el almacenamiento de las capturas, la maquinaria frigorífica, el local del servo y pañoles de cubierta.

A popa de la superestructura y sobre cubierta superior existe una amplia playa de pesca, a cuyo extremo se sitúa la rampa de pesca.

Dimensiones principales:

Eslora total ... ..	106,85 m.
Eslora entre perpendiculares ... ..	95,20 m.
Manga ... ..	14,50 m.
Puntal a la cubierta superior ... ..	8,50 m.
Puntal a la cubierta inferior ... ..	6,00 m.
Calado de proyecto ... ..	5,50 m.

Clasificación:

El buque está clasificado por el Lloyd's Register of Shipping con la notación:

+100 A.1 Stern Trawler+LMC+RMC Ice Class 3

3. PESO MUERTO, CAPACIDADES, VELOCIDAD Y AUTONOMÍA

El peso muerto es de unas 3.250 Ts.

Volumen total de espacios refrigerados.	3.130 m³
Capacidad bodega de harina ... ..	408 m³
Capacidad tanques de combustible ... ..	1.260 m³, de los cuales 344 m³ pueden utilizarse para lastre.
Capacidad tanques de aceite lubricante.	40,00 m³
Capacidad tanques de aceite de pescado.	31,00 m³
Capacidad tanques de agua dulce ... ..	130 m³
Además el buque dispone del agua dulce producida por los dos generadores que se indican más adelante.	
Velocidad en servicio, unos 14 nudos.	
Autonomía de 3.000 millas y unos 55 días de pesca.	

4. DESPLAZAMIENTO EN ROSCA Y ESTABILIDAD

El desglose del rosca se resume en el cuadro siguiente:

Acero del casco, superestructuras, polines, palos ... ..	1.885,00 Ts.
Equipo propulsor, incluyendo motor, reductor, hélice, tobera, línea de ejes y bocina.	92,50 Ts.
Maquinaria auxiliar y frigorífica ... ..	122,00 Ts.
Fábrica de harinas ... ..	44,00 Ts.
Servicios ... ..	65,00 Ts.
Servicios eléctricos ... ..	25,00 Ts.
Maquinaria del entrepuente de trabajo ... ..	55,00 Ts.
Maquinaria de cubierta, equipo de pesca, de amarre y fondeo y maniobra de carga ... ..	125,00 Ts.
Equipo de salvamento y C. I. ... ..	17,00 Ts.
Equipo de navegación y material náutico ... ..	11,00 Ts.
Aislamiento y serpentines de bodegas ... ..	197,00 Ts.
Habilitación, ventilación, pinturas, cementados, pavimentos y carpintería ... ..	244,00 Ts.
Fluidos en circuitos ... ..	33,48 Ts.
TOTAL ... ..	2.415,98 Ts.

El resumen de la estabilidad queda reflejado en el cuadro que se indica a continuación:



SITUACION	GMT corregido por superficies libres	GZ a 30°	Brazo dinámico a 30°
I) Buque en rosca	0,96	0,331	0,119
II) Salida de puerto con 100 % de consumos	0,94	0,732	0,1697
III) Salida de caladero con 35 % de consumos y 100 % de pesca	0,96	0,705	0,163
IV) Llegada a puerto con 10 % de consumos y 100 % de pesca	0,67	0,599	0,1296
V) Llegada a puerto con 10 % de consumos, 20 % de pesca y formación de hielo en superestructura	0,55	0,458	0,1132
VI) Máxima carga al calado tropical	1,20	0,761	0,1868
VII) Buque con 20 % de consumos y tanques de lastre llenos, sin carga	0,530	0,449	0,1124
VIII) Llegada al caladero con 75 % de consumo y 60 Ts. de pescado en cubierta más hielo en superestructura y tanques de preenfriamiento llenos	0,640	0,585	0,1283
IX) Salida de caladero con 10 % de consumos más 100 % de pesca más formación de hielo en superestructura	0,580	0,546	0,1166

## 5. EQUIPO DE PESCA

El buque está previsto para la pesca de arrastre de fondo y pelágica.

Al objeto de aprovechar al máximo los períodos de mayor concentración de peces, se ha previsto utilizar dos artes de pesca, de forma que mientras se arrastra con uno de ellos se prepara el otro para el próximo largado, reduciendo así el tiempo muerto entre dos lances.

Los medios disponibles para las faenas son los siguientes:

A) Una rampa a popa.

B) Un pórtico a popa con dos pastecas colgantes a cada banda, una para arrastre de fondo y otra para pesca pelágica. En este pórtico se dispone de un tangón central para el largado de la red y los soportes de estiba de las puertas.

C) Un palo bípode a popa con pastecas para el izado del copo.

D) Un palo bípode central con pastecas para el izado de la red.

E) Dos maquinillas principales de arrastre de un carretel BARRERAS-BRUSSELLE, eléctrico, mediante motor INDAR, de c. c. a tensión variable sistema KRAMÉ y de las características siguientes:

Potencia del motor ... 420 CV.  
Tracción nominal a medio carretel ... 14 Ts.  
Velocidad nominal a medio carretel ... 120 m/minuto  
Capacidad de carretel : 3.000 mts. de cable.

F) Dos maquinillas de malletas y lanteón BARRERAS-BRUSSELLE de tres carreteles cada una, utilizables con cada arte de pesca, con accionamiento eléctrico mediante motor de c. a. de tres velocidades.

*Carretel del lanteón con el motor a 750 r. p. m.*

Capacidad de cable ... 100 m.  
Tracción nominal a medio carretel ... 16 Ts.  
Velocidad nominal a medio carretel ... 30 m/minuto

2 carreteles de malletas de las características siguientes girando el motor a 750 r. p. m.:

Capacidad de cable ... 400 m.  
Tracción nominal a medio carretel ... 16 Ts.  
Velocidad nominal correspondiente ... 30 m/minuto

G) Dos chigres CENSA para volteo del copo y largado de la red con un carretel y una cabirón, con accionamiento eléctrico mediante motor de c. a. de dos velocidades.

Potencia del motor ... 24/24 CV.  
Tracción nominal combinada ... 5/5 Ts.  
Velocidad nominal ... 18/9 m/minuto

Con carretel de una capacidad para 200 m. de cable.

Estos chigres serán utilizados también para amarre.

H) Para el accionamiento a distancia de las maquinillas se han previsto en una consola a popa del puente de gobierno los mandos y alarmas siguientes:

— Para cada una de las maquinillas principales, un controller y elementos de señalización, amperímetro, voltímetro y lámparas.



— Alarmas indicativas del final del cable, sobrecarga, sobrevelocidad, desvirado y parada de emergencia.

- Un indicador de tracción del cable.
- Un mando del freno.
- Para cada una de las maquinillas de malletas:
  - Un combinador y parada de emergencia.
  - Dos embragues y dos frenos de los carretes de malletas.
  - Un embrague y un freno del carretel del lanteón.

Finalmente, y para las maquinillas de volteo del copo, se ha previsto, además del mando local, un mando a distancia, situado también en la consola de popa del puente, y conteniendo un combinador y parada de emergencia.

Todos estos elementos permiten el control completo de las maquinillas utilizadas en las faenas de pesca desde el puente de gobierno, en el que, en su parte de popa, se han previsto amplias ventanas que facilitan una buena visión de toda la playa de pesca.

I) Como complemento de todo lo anterior se han dispuesto los elementos normales, como guías cáncamos, cancela de la rampa, etc.

## 6. PROCESO DEL PESCADO

El pescado capturado es descargado a cinco tanques situados entre cubiertas inferior y superior, a popa de la sala de proceso, a través de cinco escotillas enrasadas, de accionamiento hidráulico, situadas en la zona de volteo del copo.

Estos tanques se rellenan previamente con agua de mar, enfriada a una temperatura próxima a los 0° C mediante expansión directa de Freón 22 en un enfriador.

La mezcla de agua-pescado se sigue enfriando mediante la circulación de agua a través de serpentines situados en el interior de estos tanques, de forma que su temperatura se conserve próxima a los 5° C en el momento de su extracción para el procesamiento.

El pescado sale de los tanques mediante una cinta transportadora situada en cada uno de ellos y que descarga a una cinta de selección, en la cual se selecciona manualmente según su calidad y tamaño, descargándolo a las cintas de las distintas líneas de proceso.

El pescado no utilizable, las piedras y algas se descargan directamente a una vertedera de costado a través de un sistema de tolvas y cintas.

Por otro sistema de cintas y tolvas el pescado no utilizable para congelar se descarga a un tanque de alimentación de la fábrica de harinas, el cual también recibe los desperdicios de vísceras y demás residuos del pescado a congelar, descargados por las distintas máquinas de proceso.

Existe además la posibilidad de descargar también al mar la materia utilizable en la planta de harina en caso de parada de ésta por avería o por haber llenado la bodega de harina.

El pescado a congelar puede ser entero o fileteado.

Las líneas de proceso son las siguientes:

El pescado entero pasa a cuatro máquinas descabezadoras-evisceradoras Baader 160, y de aquí bien a una lavadora Baader 670, y de ésta a las mesas de embandejado de pescado a túneles, o bien a dos máquinas fileteadoras Baader 188, descargando a una despellejadora Baader 50 y una lavadora-secadora de filetes Baader 525, y de ésta a la mesa de embandejado de filetes.

También el pescado entero puede conducirse directamente a una descabezadora Baader 423, de aquí a una fileteadora Baader 33, que descarga a la lavadora-secadora de filetes Baader 525 ya citada, y de ella a la mesa de embandejado.

Por otra línea, el pescado entero puede pasar a la fileteadora Baader 33, y de ella a la secadora-lavadora Baader 525 ya citada, yendo también en este caso a la mesa de embandejado de filetes.

Todos los transportes entre la cinta de selección, las distintas máquinas y las mesas de empaquetado y embandejado son efectuados de forma mecánica mediante cintas transportadoras y caminos de rodillos o tolvas sin intervención manual.

Un panel de control en una cabina de la sala de proceso permite el arranque y parada de las distintas cintas, poniendo en marcha la línea de proceso elegida.

Asimismo, desde esta cabina se acciona todo el equipo de los tanques de almacenamiento, pudiendo efectuarse desde la misma el relleno y vaciado de agua, así como la puesta en marcha de las cintas de extracción como inicio del proceso. También en esta cabina se centraliza el control de temperaturas en los tanques y espacios refrigerados.

## 7. INSTALACIONES PARA LA CONGELACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PESCADO

Instalación frigorífica marca RAMON VIZCAINO, S. A., para la congelación del pescado y conservación del mismo en los espacios de carga refrigerados.

Fluido refrigerante primario: R-22.

Fluido refrigerante secundario: salmuera de cloruro de calcio.

Doce túneles de congelación de pescado entero descabezado y eviscerado, totalizando una producción de 50 toneladas/veinticuatro horas de pescado congelado. Sistema de refrigeración por circulación forzada de aire frío, con expansión directa de R-22 en los frigorígenos. Los túneles de congelación, provistos de un sistema mecanizado de carga y descarga, con carros transportadores y carros portabandejas.

Dos armarios de congelación por contacto de pla-



cas horizontales marca JACKSTONE, totalizando una producción de 22 toneladas/día de filetes de pescado congelado. Sistema de refrigeración por circulación forzada de salmuera de cloruro de calcio fría.

Mantenimiento de una temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$  en los espacios de carga refrigerados. Sistema de refrigeración mediante circulación por convección de aire enfriado por circulación de salmuera de cloruro de calcio fría, a través de parrillas planas de serpentes lisos.

Maquinaria frigorífica compuesta por tres electrocompresores frigoríficos de tornillos, tres condensadores, tres intercambiadores de calor, tres electrobombas para circulación de agua salada, dos enfriadores de salmuera, dos electro-bombas para circulación de salmuera fría, un calentador de salmuera para desescarche, una electro-bomba para circulación de la salmuera caliente, automatismos, etc.

#### 8. PROCESO DEL PESCADO CONGELADO

##### *Carga y descarga de túneles*

El pescado procesado pasa a ocho mesas de embandejado, en las cuales se carga en bandejas que se depositan en bandejeros situados en el extremo de popa de los túneles. De esta posición las bandejas son tomadas por un carro portabandejas situado enfrente de cada una de las dos líneas de túneles, los cuales se mueven por vías situadas en cubierta, permitiendo cargar los túneles con un bandejero y su posterior descarga y traslado hasta la zona de

proa de la línea de túneles de las bandejas con pescado ya congelado.

Todas estas operaciones de traslado de bandejas, incluyendo la apertura y cierre de las puertas de los túneles, son efectuadas mecánicamente con maniobra manual de estos elementos.

##### *Carga y descarga de armarios*

El pescado fileteado pasa a dos mesas, de donde se lleva a las bandejas de los armarios, los cuales están provistos de medios hidráulicos de accionamiento.

El pescado entero congelado en túneles se desmoldea y glasea, y a continuación se procede a su embolsado y flejado en bloques, pasando luego a la bodega mediante cintas transportadoras.

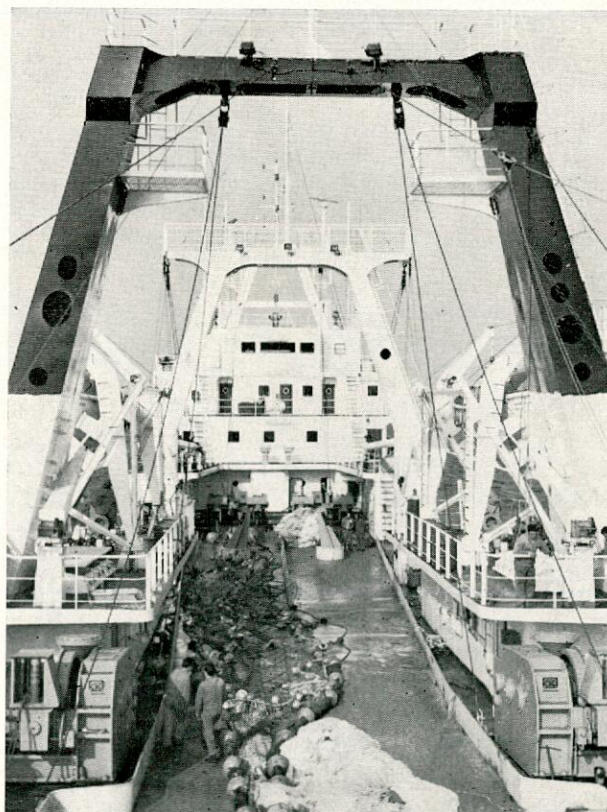
Debido a la alta mecanización de todo el proceso, el personal necesario para realizar el mismo desde la entrada del pescado en los tanques de preenfriamiento hasta su estiba en las bodegas es, como máximo, de 27 hombres.

#### 9. PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO Y SU ALMACENAMIENTO

Para la producción de harina el buque cuenta con una planta SCHLOTTERHOSE de una capacidad de tratamiento de 50 toneladas de materia prima cada veinticuatro horas, produciendo unas 10 toneladas de harina diarias. Esta planta no incluye equipo de re-



Vista de proa.

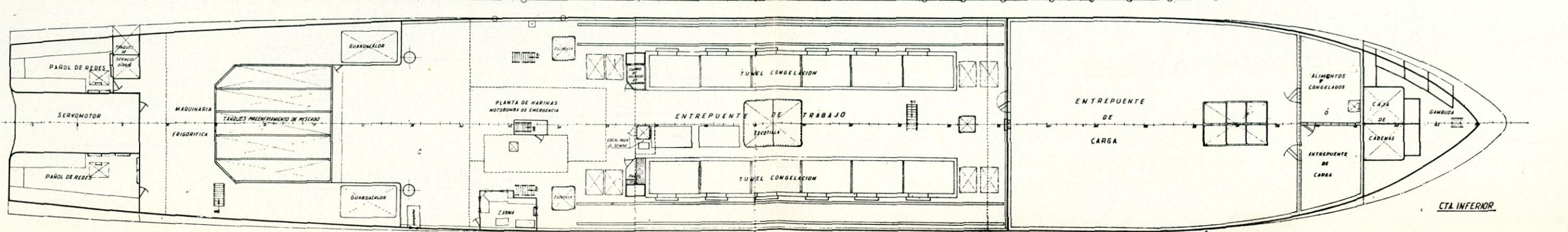
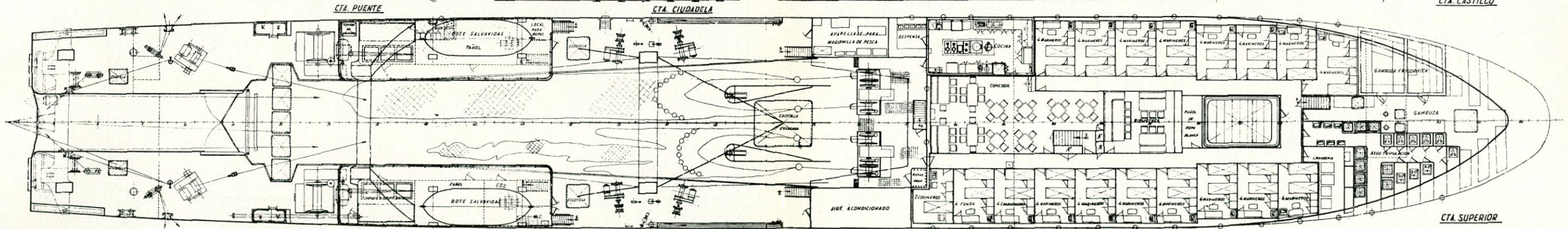
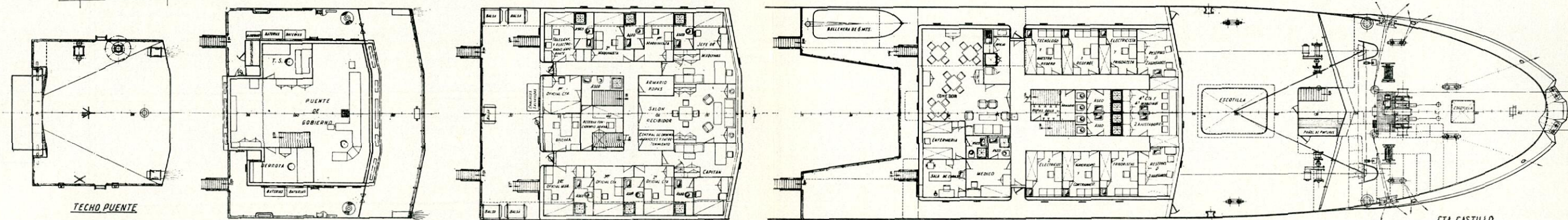
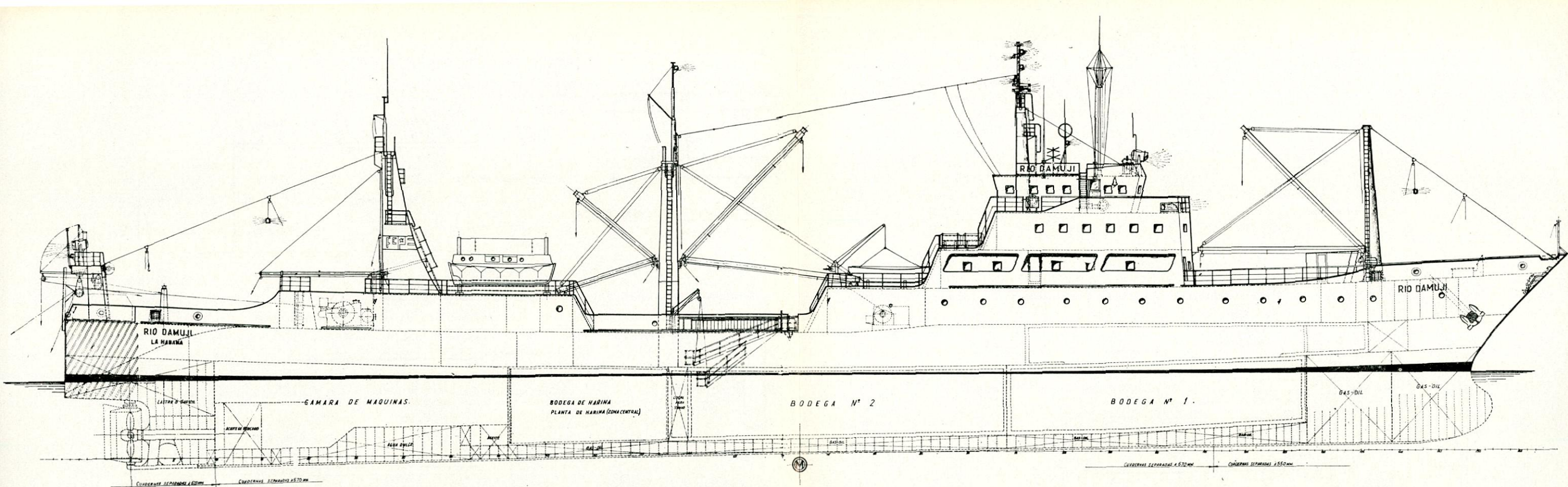


Vista de popa.

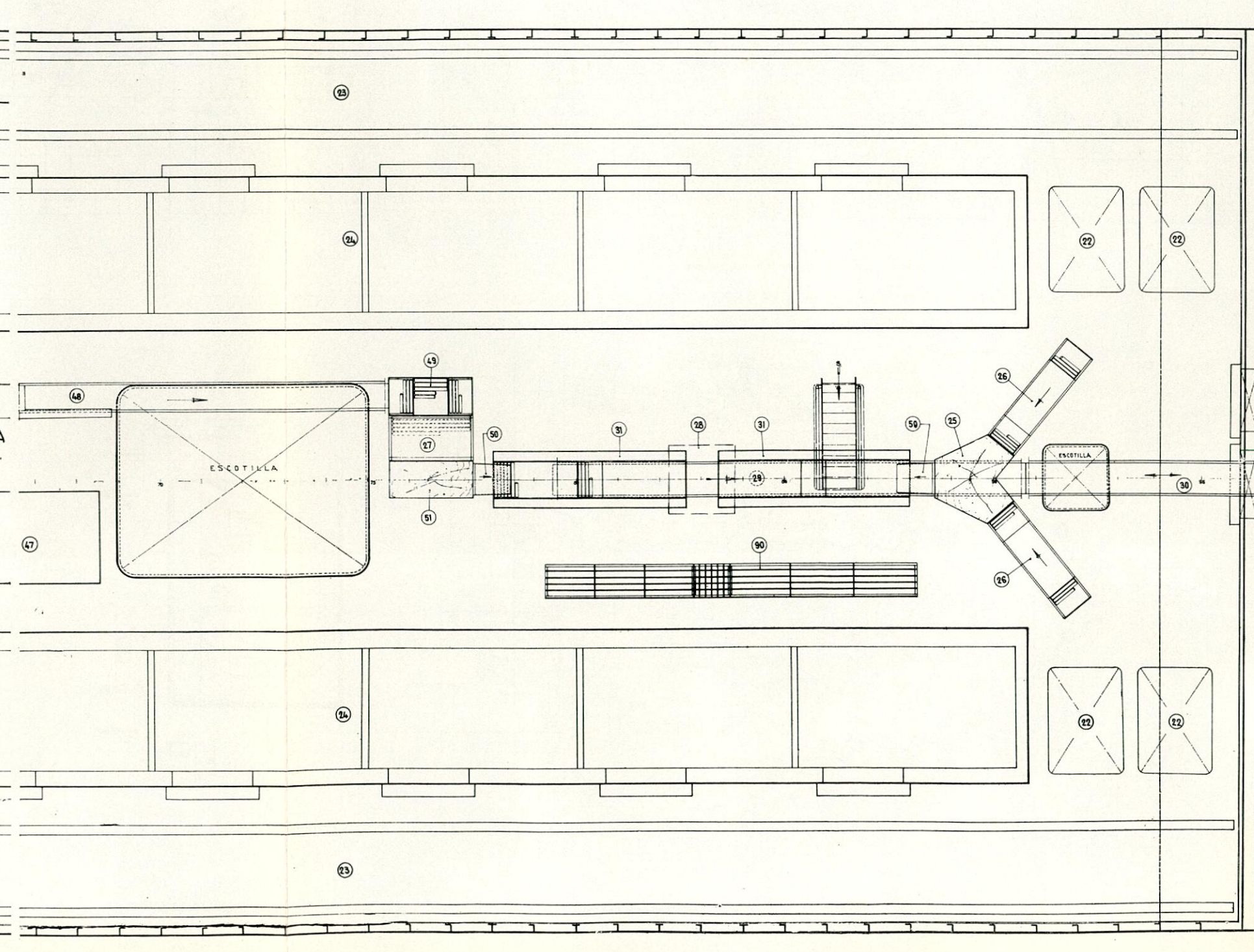
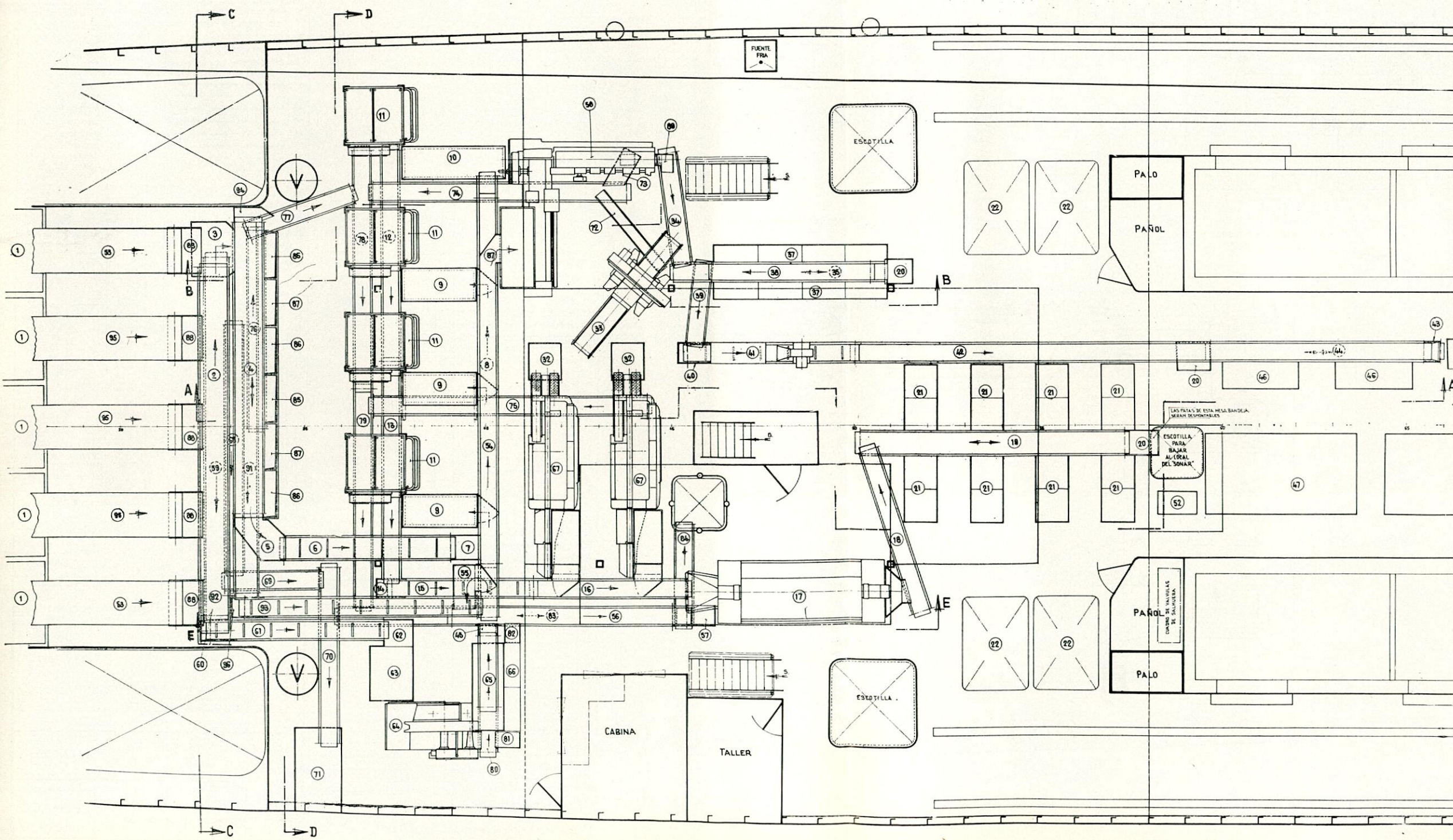
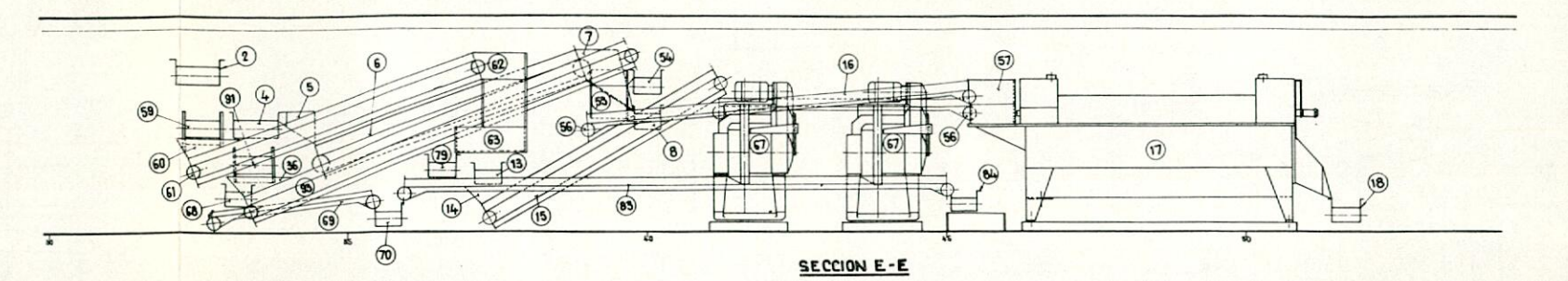
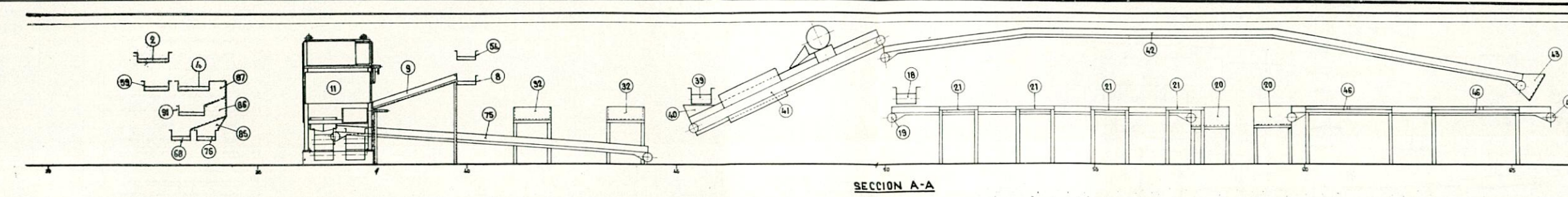
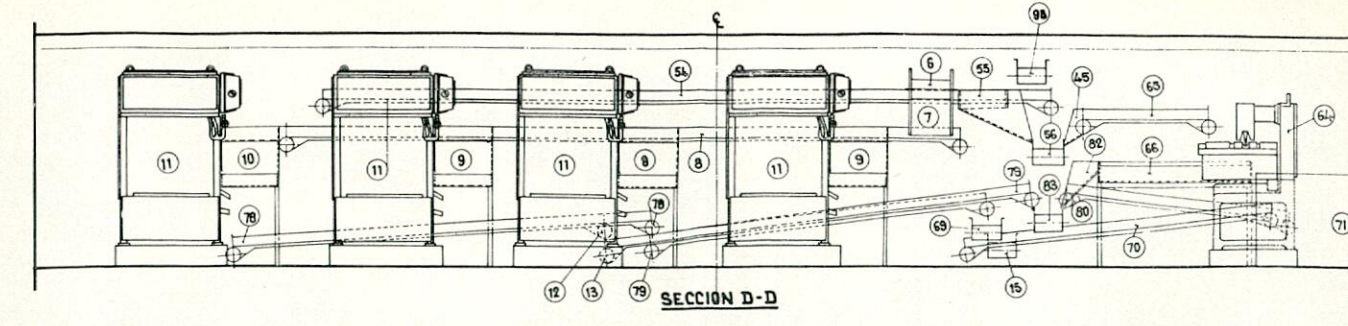
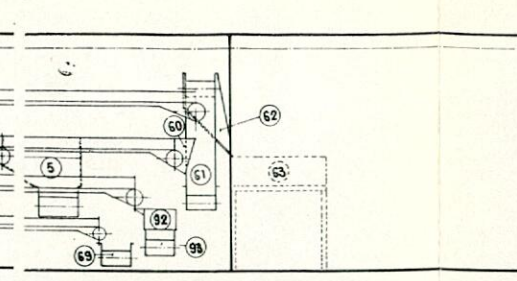
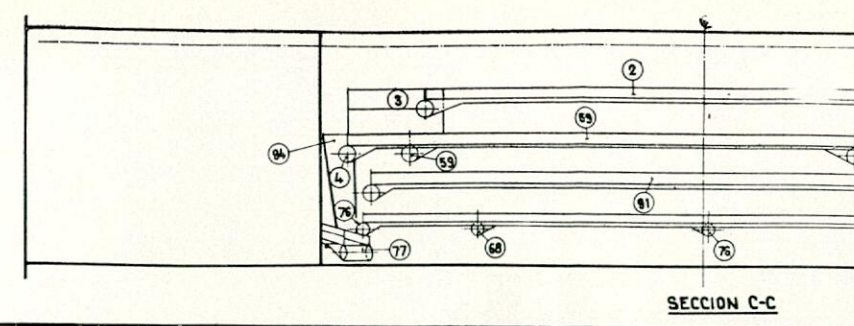
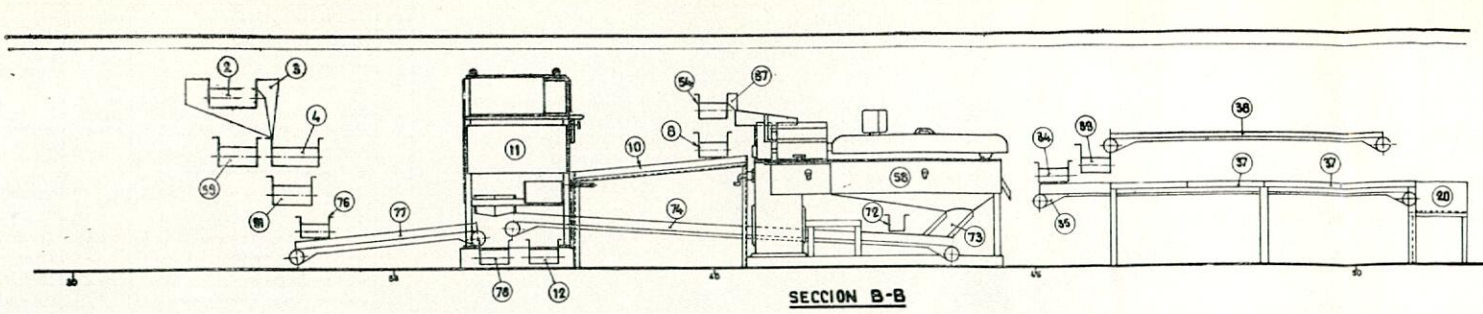




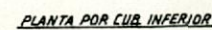
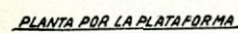
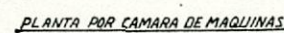
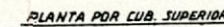
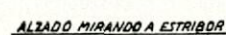
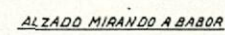










[illegible]



Marca	DENOMINACION	Cant. buque	Marca	DENOMINACION	Cant. buque	Marca	DENOMINACION	Cant. buque
1	Tanques de almacenamiento de pescado ... ..	5	33	Máq. despellejadora Baader 50 ... ..	1	67	Máquina fileteadora Baader 188 ... ..	2
2	Cinta transp. de pescado entero ... ..	1	34	Cinta transp. de filetes ... ..	1	68	Cinta transp. de piedras y desperdicios ... ..	1
3	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	35	Cinta transp. de filetes (ida y vuelta) ... ..	1	69	Cinta transp. de piedras y desperdicios ... ..	1
4	Cinta transp. pescado entero (ida y vuelta) ... ..	1	36	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	70	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
5	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	37	Mesas para repasad. de filetes ... ..	2	71	Vertedera de piedras ... ..	1
6	Cinta transp. de pescado entero (con tacos) ... ..	1	38	Cinta transp. de filetes ... ..	1	72	Canaleta de desperdicios ... ..	1
7	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	39	Cinta transp. de filetes ... ..	1	73	Canaleta de desperdicios ... ..	1
8	Cinta transp. pescado a máquina Baader 160 (con desviación) ... ..	1	40	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	74	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
9	Mesa con bandeja ... ..	3	41	Cinta lavadora y secadora de filetes Baader 525 ... ..	1	75	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
10	Mesa con bandeja ... ..	1	42	Cinta transp. de filetes (ver Sección A-A) ... ..	1	76	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
11	Máquinas descabezadoras y eviscerad. Baader 160 ... ..	4	43	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	77	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
12	Cinta transp. pescado descabezado y eviscerado ... ..	1	44	Cinta transp. de filetes (ida y vuelta) ... ..	1	78	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
13	Cinta transp. pescado descabezado y eviscerado ... ..	1	45	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	79	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
14	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	46	Mesa de empaquetado de filetes ... ..	2	80	Cinta transp. de desperdicios ... ..	1
15	Cinta transp. pescado descab. y eviscer. (con tacos). ... ..	1	47	Armarios congeladores ... ..	2	81	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1
16	Cinta transp. pescado descab. y eviscer. (con desviación) ... ..	1	48	Cinta transp. desmontable. ... ..	1	82	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1
17	Máq. lavadora Baader 670. ... ..	1	49	Camino de rodillos ... ..	1	83	Cinta transp. de desperdicios (ida y vuelta) ... ..	1
18	Cinta transp. de pescado lavado (ida y vuelta) ... ..	1	50	Embolsado ... ..	2	84	Cinta transp. de desperdicios a fábrica harinas ... ..	1
19	Cinta transp. de pescado lavado (ida y vuelta) ... ..	1	51	Mesa de empaquetado ... ..	1	85	Canaletas para desperdicios, cinta marca 76 ... ..	2
20	Mesa con bandeja para recogida pescado ... ..	3	52	Grupo doble motobomba de los armarios ... ..	1	86	Canaletas para piedras y desperdicios, cinta marca 68. ... ..	2
21	Mesa de embandejado pescado grande ... ..	8	53	Cinta transp. de pescado de los tanques ... ..	2	87	Canaletas para pescado entero, cinta marca 51 ... ..	2
22	Carros. ... ..		54	Cinta transp. de pescado entero a Baader 33 ... ..	1	88	Cierre de proa en tanques de almacenamiento de pescado ... ..	5
23	Camino de carros. ... ..		55	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	89	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1
24	Túneles de congelación. ... ..		56	Cinta transp. de pescado entero a Baader 670 ... ..	1	90	Estantes para cajas vacías. ... ..	1
25	Mesa de desmoldeo ... ..	1	57	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	91	Cinta transp. pescado entero ... ..	1
26	Túnel desmoldeo pescado entero ... ..	2	58	Máquina de filetear Baader 33 ... ..	1	92	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1
27	Túnel desmoldeo filetes ... ..	1	59	Cinta transp. de pescado entero ... ..	1	93	Cinta transp. pescado entero (con tacos) ... ..	1
28	Flejadora ... ..	1	60	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	94	Canaleta de la cinta marca 4 a la 77 (ac. inox.) ... ..	1
29	Cinta transp. de pescado en cajas ... ..	1	61	Cinta transp. de pescado entero (con tacos) ... ..	1	95	Cinta transp. de pescado de los tanques ... ..	3
30	Cinta transp. a bodegas (ida y vuelta, desmont.) ... ..	1	62	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1	96	Canaleta (ac. inox.) ... ..	1
31	Camino de rodillos para empaque ... ..	2	63	Mesa con bandeja ... ..	1			
32	Mesa con bandeja para filetes ... ..	2	64	Máquina descabezadora Baader 423 ... ..	1			
			65	Cinta transp. de pescado descabezado y eviscerado ... ..	1			
			66	Mesa de eviscerar a mano. ... ..	1			



cuperación de solubles y se completa con una instalación para la producción de aceite de pescado.

La materia prima es pescado de baja calidad, no utilizable para su comercialización y residuos procedentes de la elaboración de pescado congelado.

La harina producida es enfriada en un tornillo de transporte refrigerado con agua de mar y posteriormente ensacada y almacenada en una bodega forrada con lana mineral y tablero enlucido de fibras de vidrio.

La bodega de harina dispone de una batería de enfriamiento del aire con expansión directa de Freón 22, capaz para mantener la bodega a una temperatura de unos 16° C.

#### 10. EQUIPOS DE DETECCIÓN DE PECES Y AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

El buque cuenta con los equipos siguientes:

##### A) *Detección de peces:*

Un sincrosonar Koden.

Dos ecosondas J. R. C., tipo NJA-195L.

Dos sondas de pesca Koden SRM 872 AV.

Un equipo monitor de red Furuno, tipo FRN 400 MK-2.

Un monitor de red Koden, tipo NM 850 AT.

##### B) *Ayudas a la navegación:*

Dos radares J. R. C., tipo JMA 153 G-7.

Un receptor Loran J. R. C., tipo JNA 105.

Un receptor cartas meteorológicas Koden, tipo FX 750.

##### C) *Equipo de radio y comunicaciones:*

Un radioteléfono UHF J. R. C., tipo JHV 202.

Un radioteléfono BLU J. R. C., tipo JSB-31DA.

Un teletipo J. R. C.

Una radio portátil para botes J. R. C., tipo JSL-3.

Un equipo en consola J. R. C., compuesto por:

— Transmisor principal NSD-7B.

— Transmisor auxiliar NSD-266.

— Receptor principal NRD-15J.

— Receptor auxiliar NRD-1EL.

— Autoalarma JXA-3A.

— Manipulador automático NKC-128B.

#### 11. HABILITACIÓN Y FONDA

Se han previsto alojamientos para una tripulación de 102 personas.

Los camarotes, locales públicos, etc., han sido diseñados con un alto standard, utilizando el sistema M-1000 de Blohm & Voss, realizado por AYCASA.

En la caseta superior del buque van situados el puente de gobierno, la derrota, la cabina de la radio y el puente de pesca.

Los locales públicos comprenden: comedores-salas de estar, biblioteca, salón-recibidor, oficina del buque, enfermería, con sala de curas, etc.

El buque dispone de cocina, despensa, lavandería, cuartos de ropas de agua, gambuza seca, cámaras frigoríficas para víveres, paños, etc.

#### 12. COMUNICACIONES INTERIORES

El buque cuenta con una red de teléfonos automáticos con 26 teléfonos, que comunican entre sí los distintos lugares de trabajo y alojamientos.

Teléfonos autogenerados, comunicando el puente con la cámara de máquinas, el servo y los camarotes del capitán y jefe de máquinas, y de este último con la cámara de máquinas.

Un telégrafo de órdenes a máquinas y cabina de máquinas.

Una central de altavoces, con conexión en los camarotes y lugares de trabajo.

Una central de interfonos para máquinas, sala de proceso, maquinilla, pórtico de popa y a proa.

Timbres de llamada a la tripulación.

Timbres de alarma.

El buque dispone de un central de órdenes y música, con tocadiscos, magnetófono, receptor de frecuencia modulada y micrófono con amplificador.

#### 13. EQUIPO PROPULSOR

El equipo propulsor está formado por:

Un motor diesel de cuatro tiempos sobrealimentado, de 4.000 CV. a 430 r. p. m., construido por BARRERAS-DEUTZ, tipo RBV 12M 350.

Un acoplamiento elástico VULKAN.

Un reductor TACKE-OLALDE de ejes escalonados, relación de transmisión 2:1, con dos tomas de fuerza para dinamos de 335 KW. con embragues y acoplamientos elásticos.

Un propulsor de paso controlable construido por NAVALIPS y girando en timón-tobera.

Una bocina en baño de aceite con obturadores Simplex.

Una línea de ejes incluyendo mecanismo de control de la hélice de paso controlable.

El motor propulsor es de arranque por aire, pudiendo arrancarse localmente o desde una cabina de control insonorizada y climatizada en la cámara de máquinas, desde la cual puede efectuarse también la parada y control de r. p. m. del motor.

El motor es reversible, pudiendo maniobrarse el buque con la hélice a paso fijo, el cual puede conse-



guirse fijar manualmente en caso de avería del servo de la hélice.

El control de la variación de paso puede efectuarse de las maneras siguientes:

- A) Localmente en el mecanismo de control hidroneumático.
- B) Eléctricamente desde la cabina de la cámara de máquinas.
- C) Eléctricamente desde el puente de gobierno.
- D) Desde el puente de gobierno mediante control neumático combinado, que varía simultáneamente paso y r. p. m. del motor, según una ley establecida. En caso de acoplarse las dinamos accionadas por las tomas de fuerza del reductor, queda anulado el mando combinado y el motor se pone automáticamente a las r. p. m. de régimen, actuándose en este caso únicamente sobre el paso de la hélice y permaneciendo las r. p. m. constantes.

El mando de la hélice incluye una reducción automática del paso en evitación de sobrecargas.

El motor es de cárter seco con tanque de retorno de aceite y bombas de lubricación acopladas al motor.

#### 14. MOTORES AUXILIARES Y GENERADORES

El buque cuenta con cuatro motores auxiliares, sobrealimentados, arranque por aire local y a distancia, marca BARRERAS-DEUTZ, tipo BA6M-528 de 600 CV. a 750 r. p. m., directamente acoplados a alternadores INDAR de 500 KVA., 380 V., 50 Hz. Estos motores son de cuatro tiempos.

Además, y acoplados mediante embragues a las tomas de fuerza del reductor, hay dos generadores de 335 KW. c. c. a tensión variable para el accionamiento de las maquinillas principales de arrastre.

#### 15. MAQUINARIA AUXILIAR

Para los servicios de lubricación se cuenta con las bombas y elementos siguientes:

##### *Motor principal:*

Un enfriador con válvula termostática.

Dos bombas acopladas al motor funcionando en paralelo.

Una electrobomba de reserva.

Filtro de aceite.

Una purificadora de aceite con calentador.

##### *Reductor:*

Una bomba acoplada al mismo.

Una electrobomba de reserva.

Un filtro enfriador.

##### *Motores auxiliares:*

Cada motor lleva su bomba de lubricación acoplada.

Una bomba de reserva para los cuatro.

Una electrobomba de prelubricación para cada uno.

Asimismo cada motor incorpora su filtro de aceite y enfriador, siendo el sistema de lubricación de cárter húmedo.

El servicio hidráulico de accionamiento de las palas de la hélice cuenta con dos bombas, una de reserva con arranque automático en caso de fallo de la bomba en servicio.

Para el servicio de combustible se han previsto las auxiliares siguientes:

Dos bombas de trasiego.

Una electrobomba de reserva de alimentación de combustible al motor principal.

Tanto los motores auxiliares como el principal poseen sus propias bombas de alimentación.

Una purificadora de combustible.

Una purificadora de reserva que puede realizar también la purificación de aceite, para lo que dispone de un calentador.

Se dispone además de filtros y de dos tanques de servicio diario para motores y caldera.

Los servicios de refrigeración y circulación cuentan con:

##### *Motor principal:*

Un enfriador de agua dulce con válvula termostática.

Un tanque de compensación de agua dulce.

Una bomba para refrigeración de agua dulce.

Una bomba para circulación de agua salada.

Una bomba para reserva de las dos anteriores.

##### *Motores auxiliares:*

Los motores auxiliares incluyen sus propias bombas de agua dulce de refrigeración y enfriadores provistos de termostato.

La circulación de agua salada se efectúa por medio de una electrobomba en servicio y otra en reserva.

Bombas para servicios del casco.

El buque cuenta con:

Dos electrobombas de pistones para sentina.

Dos electrobombas centrífugas para baldeo y C. I.

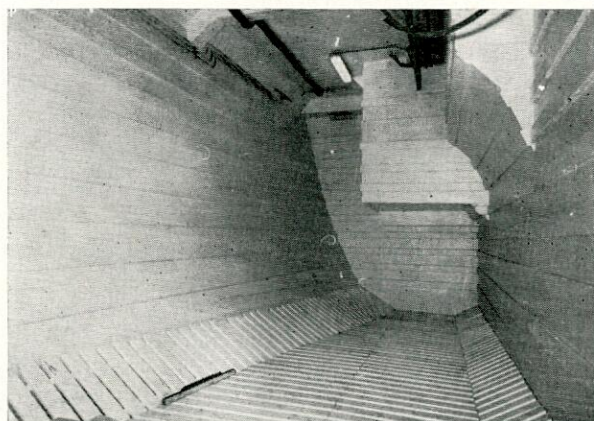
Una electrobomba centrífuga para agua a la sala de proceso.

Una electrobomba de residuos para achique del parque de pesca.





Puente de gobierno.



Bodega de harinas.

Una electrobomba de residuos para vaciado tanques de pescado.

Un grupo motobomba de C. I. de emergencia.

También se ha instalado un separador de sentina reglamentario.

Para el aire de arranque y servicios auxiliares dispone de:

Dos botellas principales de 1.000 litros.

Dos electrocompresores de 47 m<sup>3</sup>/h. con enfriamiento por agua salada, bomba incorporada y dispositivo de arranque y parada automáticos.

Una botella auxiliar para motores auxiliares de 125 litros.

Botellas diversas para servicios auxiliares.

Un compresor manual para arranque inicial.

En el buque se han instalado dos generadores de agua dulce con capacidad para unas 15 Ts/día cada uno, evaporando con agua de refrigeración de los grupos, del motor principal o con vapor de la caldera.

Para la condensación emplea dos electrobombas de agua salada. Están equipados con control automático de la salinidad del agua producida.

Los servicios sanitarios son atendidos por dos grupos hidróforos, incluyendo una bomba de reserva.

El agua dulce es clorinada por un equipo de dosificación automática.

El agua dulce caliente se obtiene en un calentador eléctrico o a vapor y circulada por medio de dos electrobombas, una de reserva, a los distintos consumidores del buque.

La producción de vapor para la fábrica de harinas, calentador de desescarche de bodegas, calefacción a los tanques de aceite de pescado y generadores de agua dulce se obtiene en una caldera con una producción de 2.000 Kg/h. de vapor saturado a 6 Kg/cm<sup>2</sup>. Está dotada de equipo de alimentación automática con dos bombas de alimentación, una de reserva y quemada de gas-oil de regulación automática.

## 16. EQUIPO Y MAQUINARIA DE CUBIERTA

El buque dispone de un timón-tobera accionado por un servomotor rotativo TENJFOR con control electrohidráulico provisto de dos bombas y dispuesto para control manual o automático mediante autopiloto.

Para las faenas de amarre y fondeo se dispone de un molinete de anclas CENSA BRUSSELLE con dos barbotenes y dos cabirones.

El amarre a popa se realiza mediante la maquinilla de volteo del copo que se describe en el apartado correspondiente al equipo de pesca.

Los medios de descarga previstos son:

Dos plumas a proa para la bodega número 1 y entrepuente con una capacidad de 2 Ts. trabajando a la americana y 4 Ts. a penol.

Dos plumas en el palo central hacia proa para la bodega número 2 y de las mismas características.

Dos plumas en el palo central hacia popa para la bodega de harinas, con una capacidad para 4 Ts. trabajando a penol.

Para las plumas citadas se dispone de seis chigres eléctricos CENSA.

## 17. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica del buque está compuesta de los siguientes circuitos:

Una red principal de c. a. trifásica de 380 V. 50 Hz. servida por cuatro generadores de 500 KVA. accionados por los motores diesel auxiliares.

Una red de alumbrado y servicios a baja tensión de c. a. trifásica 320 V. 50 Hz. alimentada por dos transformadores trifásicos, uno de reserva, de 380/220 V. 80 KVA., conectados a la red principal.

Dos grupos de baterías de emergencia c. c. 24 V. para alumbrado y servicios de emergencia.

Una red de c. c., tensión variable, para el accionamiento de las maquinillas de arrastre principales, alimentada por dos generadores de 335 KW. accio-



nados por el motor principal a través de las tomas de fuerza del reductor.

#### *Cuadros principales:*

En la cabina de control de la cámara de máquinas se incluye el cuadro principal con las salidas a los cuadros secundarios y consumidores principales.

Para la planta frigorífica existe un cuadro en la zona de esta maquinaria. Asimismo en la sala de proceso están situados los cuadros de control de túneles, maquinaria de trabajo de pescado, cintas y alumbrado.

La fábrica de harinas y la maquinaria de aire acondicionado cuenta con sus propios cuadros de maniobra.

En el puente de gobierno se encuentran los cuadros de luces de navegación, cuadro de 24 V. y los de luces y de aparatos náuticos.

Todos los mandos de cocina se incluyen en un cuadro situado en la cocina.

#### 18. VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Los camarotes, locales públicos, puente de gobierno, etc. disponen de aire acondicionado con capacidad para mantener las temperaturas siguientes:

Verano: 26° C - 50 % HR. en condiciones exteriores de 40° C y 90 % HR.

Invierno: 20° C - 50 % HR. en condiciones exteriores de — 25° C y 50 % HR.

Ventilación forzada para la cámara de máquinas, fábrica de harina y aceite de pescado, bodega de almacenamiento de la harina de pescado y entrepuente de trabajo.

Ventilación forzada en los cuartos de aseo, gambuza seca, etc.

#### 19. CABINA DE CONTROL EN CÁMARA DE MÁQUINAS

En la cámara de máquinas se ha instalado una cabina insonorizada y climatizada que incluye elementos de maniobra y control de la maquinaria principal de la cámara de máquinas.

Esta cabina cuenta con amplios ventanales, que permiten visualizar una gran área de la cámara de máquinas. En ella se contienen, entre otros, los elementos y controles siguientes:

El cuadro eléctrico principal, el cual va dotado de un equipo de acoplamiento y reparto de carga automático; una alarma tarada al 90 por 100 de la carga de los generadores permite el arranque desde esta cabina de los motores auxiliares parados, los cuales llevan bombas de prelubricación que se arrancan y paran automáticamente en el arranque a distancia.

Mando de arranque, parada y control de r. p. m. del motor principal.

Mando del paso de la hélice y conmutador para paso de mando al puente de gobierno.

Control y alarmas de los parámetros principales del motor principal, motores auxiliares, reductor, equipo hélice, generadores de agua dulce, purificadoras, niveles de tanques de consumo, niveles de aguas de sentina, bombas del servo y caldera.

Desde esta cabina pueden también arrancarse las bombas y demás aparatos de cámara de máquinas, cuyos arrancadores se encuentran en el cuadro principal, teniendo además botoneras de arranque y parada al pie de cada máquina y contando cada arrancador con una alarma de parada por sobrecarga.

Esta cabina dispone de un repetidor del telégrafo de órdenes, así como medios de comunicación para la red de teléfonos automáticos y autogenerados, contando además con un interfono.

El sistema de alarmas tiene un repetidor de alarmas agrupadas en el puente y alarmas individuales óptico/acústicas en esta cabina, que son suministro de WABCO DIMETAL, incluyendo los elementos de lectura de los valores de funcionamiento de los distintos circuitos.

En general el sistema instalado es más completo que las exigencias mínimas para conseguir la notación UMS de la Sociedad Clasificadora, aunque no se ha solicitado dicha notación.

#### 20. ELEMENTOS DE SEGURIDAD, SALVAMENTO Y SERVICIO

El tipo de construcción de los alojamientos por el sistema M-1000 produce una gran seguridad contra la propagación de incendios generalizados en esta zona.

Para la cámara de máquinas, bodegas y entrepuente de congelado, bodega de harinas y fábrica, se cuenta con una instalación sofocadora de CO<sub>2</sub>.

Para la detección de incendios en estos espacios se dispone de una instalación de detectores tipo CERBERUS con alarma en el puente de gobierno.

Además de las instalaciones citadas, el buque cuenta con los medios de extinción portátiles reglamentarios, así como el sistema de C. I. por agua a presión servido por dos electrobombas, en cámara de máquinas, y una motobomba situada fuera de la misma.

El buque está dotado de los botes salvavidas autopropulsados con capacidad para 52 personas cada uno y velocidad de seis nudos.

Cuatro balsas salvavidas insuflables con capacidad para 25 plazas cada una y otra con capacidad para seis plazas.

El buque cuenta asimismo con los elementos de salvamento, chalecos, aros, escalas, etc. exigidos por el SEVIMAR.

Se ha dotado al buque de una embarcación de servicio de seis metros de eslora por dos metros de manga por 0,8 de punta, autopropulsada, con una velocidad de unos seis nudos.

Dispone asimismo el buque de dos escalas reales.



# HABLEMOS DE BARCOS

Por José Antonio Galvache Corcuera

Dr. Ingeniero Naval

En cierta ocasión y en esta misma Revista se decía, sobre poco más o menos, que era una lástima no se escribiesen más artículos técnicos "originales", ya que, normalmente, solían ser casi todos una recopilación de otros artículos o trabajos, sin una auténtica creatividad o innovación. De aquí las grandes listas de bibliografía al final de dichos artículos.

Honradamente creo que es verdad. Escasean los artículos "originales" y, sin embargo, no voy a decir nada nuevo en éste, pues también creo que es necesaria la información general, como la que tan maravillosamente nos aportan periódicamente J. B. Parga y otros muchos compañeros. Precisamente esta información general es la que me ha empujado a meterme en un terreno, como es el de la redacción, que nunca se me ha dado bien, ni sintáctica ni gramaticalmente.

Todos los artículos ligados con nuestra profesión traen multitud de nombres o siglas, como indicativos de tipos de barcos, suficientemente claros para quienes viven al día la Ingeniería Naval, pero no tan claros para quienes no trabajan directamente relacionados con ella o para quienes ocupan puestos en los que no es normal el manejo o utilización de dichos nombres o iniciales. Bien es verdad que también hay extensos artículos que detallan profusamente los distintos tipos de buques, pero se necesita estar muy interesado por ellos para leerlos. Aquí se pretende poner al alcance de todos algunos nombres y tipos de barcos que podrían considerarse entre los más corrientes hoy en día.

Para conseguir esto he tenido que leer bastante y, precisamente por ello, no voy a citar al final la bibliografía, pues quizá ocuparía más espacio que el propio artículo. Que me perdonen todos aquellos a quienes he "fusilado" algo.

## BUQUES TANQUES - TANKERS

Siempre que se oye el nombre de "buque tanque" (B. T.) o "tanker", inmediatamente se relaciona con un petrolero, entendiéndose además como tal únicamente a aquel que viaja al Golfo Pérsico, Líbano, etc. en busca de petróleo crudo.

Nada más lejos de la realidad, ya que este nombre

abarca una gran variedad de tipos, en función de lo que pueda transportar en sus "tanques".

Las características estructurales de estos buques prácticamente no han variado, pues siguen siendo de refuerzos longitudinales, con mamparos también longitudinales que los dividen en su sentido transversal en tres partes.

Entre los distintos tipos cabe destacar los siguientes:

C. O. C.—Crude oil carriers.—Petroleros de crudos (productos negros). Constituyen hoy día el máximo transporte marítimo. En función de su tamaño reciben otros nombres.

V. L. C. C.—Very large crude carriers.—Petroleros para transporte de crudos mayores de 100.000 TPM.

U. L. C. C.—Ultra large crude carriers.—Superpetroleros de crudos de más de 350.000 TPM.

PRODUCTS TANKERS.—B. T. para subproductos refinados del petróleo (productos blancos), como pueden ser gas-oil, fuel-oil, gasolina, etc.

ASPHALT TANKER.—B. T. para transporte de asfalto. También se le llama ASFALTERO.

BITUMEN TANKER.—B. T. para bitumástico.

CHEMICALS TANKER.—B. T. para productos químicos.

AMMONIA TANKER.—B. T. para amoníaco. AMONIAQUERO.

SOLVENTS CARRIER.—B. T. para disolventes (naftas blancas, toluol, etc.).

MOLASSES TANKER.—B. T. para melazas.

VEGETABLE OIL TANKER.—B. T. para aceite vegetal comestible.

WATER TANKER.—B. T. para agua. ALJIBE.

WINE TANKER.—B. T. para vino.

PARCELS TANKER.—B. T. para productos líquidos, llevados simultáneamente, como pueden ser aceites lubricantes, aceites comestibles, productos químicos, disolventes, etc. Pueden ir en paneles o envasados.



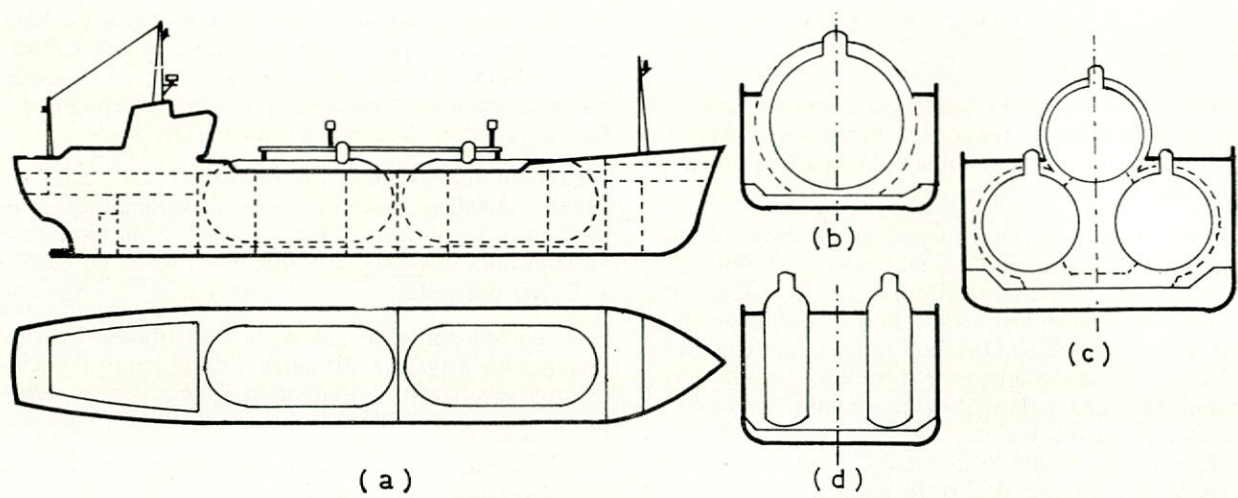


FIG. 1

**BUQUES PARA TRANSPORTE DE GASES LICUADOS**

Son una derivación de los B. T. y se dividen en dos grandes grupos: los L. P. G. y los L. N. G.

L. P. G. carrier.—Liquified petrol gas carrier.—Transporte de gases licuados del petróleo. Normalmente transportan butano, propano, propileno, poli-propileno, isobutano, butileno, etc., pudiendo llevar también amoníaco líquido a  $-33^{\circ}\text{C}$ .

En función de su carga suelen dividirse en: L. P. G./Combinado, L. P. G./Químico, L. P. G./Oil, L. P. G./Amoniaquero, L. P. G./Butanero, etc.

La carga se lleva en tanques cilíndricos especiales montados sobre el buque, generalmente de dos a seis y en posición horizontal, aunque se han hecho experiencias para llevar tanques verticales.

En la figura 1 (a) y (b) corresponden a un buque de dos tanques horizontales, (c) es la disposición para tres o seis tanques horizontales y (d) es la disposición de tanques verticales.

Los tanques pueden ser contruistos para soportar grandes presiones o con instalaciones refrigeradas.

En el primer caso no llevan aislamiento, mientras que en el segundo dicho aislamiento debe permitir mantener una temperatura de hasta  $-50^{\circ}\text{C}$ . Normalmente los tanques van a un 98 por 100 de sus posibilidades de carga.

L. N. G. carrier.—Liquified natural gas carrier.—Transporte de gases licuados naturales. Los gases a transportar suelen ser metano y etano (fig. 2).

En este tipo de buque los tanques son esféricos y, al igual que en el caso anterior, pueden ir refrigerados, debiendo mantener entonces una temperatura de  $-164^{\circ}\text{C}$ .

Debido a lo costosa que es la construcción del tanque y a los inconvenientes que lleva su instalación a bordo, necesitando incluso grandes piezas especiales forjadas, como la que se ve en la figura 2, actualmente se está experimentando la utilización de tanques cilíndricos horizontales, pudiendo utilizar el buque como L. P. G. o L. N. G. indistintamente.

Como una ampliación de estos dos tipos de buques, existen otros para transporte de etileno (L. E. G. = Liquified Ethylene Gas), cloro, etc.

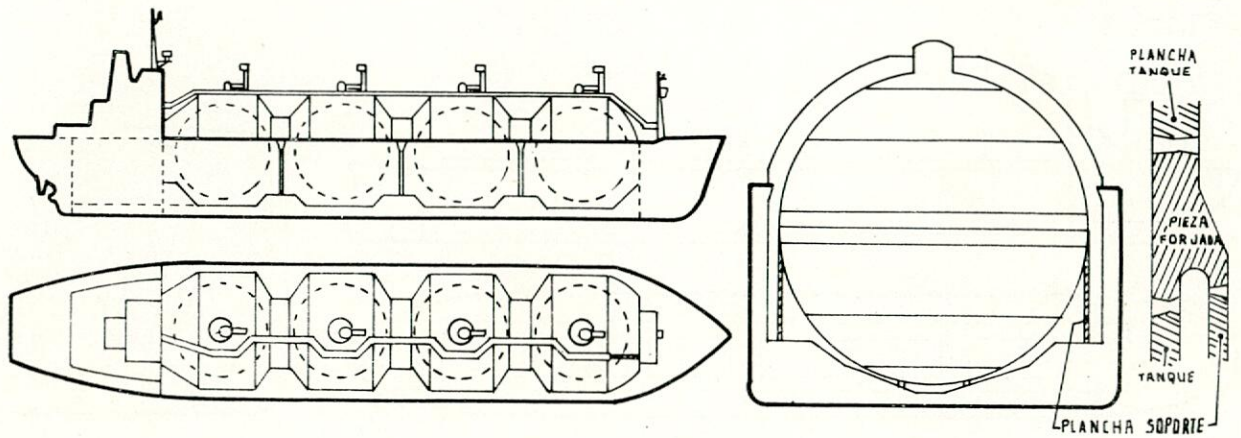


FIG. 2



### BUQUES PARA CARGAS EN BRUTO O GRANEL. BULK CARRIERS

Aunque en sí es un buque ya conocido, creo no está de más hacer algunas consideraciones sobre este tipo, teniendo en cuenta que está ligado a otros de concepción más moderna (fig. 3).

Este buque surgió como una ampliación del concepto del "Ore carrier" o mineralero, al objeto de dar una más amplia versatilidad a la carga y poder aprovechar mejor los viajes. Podría definirse como buque de graneles sólidos, con tanques altos laterales de lastre, gran volumen de bodegas, estando éstas despejadas, una sola cubierta, grandes dimensiones de escotilla para facilitar la carga y descarga, que realiza normalmente con medios propios, y lento, pues no suele pasar de los 16 nudos. También suele llamarse "Carguero Polivalente", habiendo sustituido el de 20.000 a 30.000 TPM al buque "Tramp".

Cuando el factor de estiba de la carga es superior a unos 25 pies cúbicos por tonelada, el mineralero pasa a ser bulkcarrier. Para dar una idea de esto, baste saber que la casi totalidad de los minerales concentrados tienen un factor de estiba entre 11 y 19 p. c. p. t., mientras que la bauxita o el carbón lo tienen aproximadamente de unos 35 p. c. p. t.

El "bulk" lleva los mamparos transversales espaciados, igual o aproximadamente igual que los mamparos de los tanques laterales de lastre, y suele tener en las bodegas la tapa de doble fondo a nivel bajo. Esto permite dar un c. de g. alto y aliviar el período de balance, pudiéndose alternar la carga de

bodegas desde densos minerales a graneles de baja densidad, como, por ejemplo, grano, chatarra, bauxita, alúmina, carbón, etc. La variación en el espaciado de los mamparos será quien fundamentalmente fije la variedad de carga a transportar.

El peso muerto de estos buques puede variar de 3.000 a 200.000 toneladas, existiendo un tipo muy particular denominado "PANAMAX", que está proyectado para el Canal de Panamá y que va de 45.000 a 75.000 toneladas.

Como una muestra más de la versatilidad de estos buques, los hay que disponen de cubiertas especiales que se pliegan o desmontan y permiten el transporte de automóviles.

No es corriente que se le designe por su nombre genérico, sino más bien por el derivado de la carga que generalmente transporta, y así tenemos gran diversidad de nombres, como maderero, cementero, salinero, mineralero, carbonero, para azufre, para fosfatos, arenero, para aglomerados, etc.

### BUQUES COMBINADOS

Podría decirse que son el "no va más" del aprovechamiento del transporte marítimo, pues es casi imposible que estos buques puedan hacer un viaje en lastre (fig. 4).

Sus denominaciones salen de la combinación de tres palabras, "ORE" o Mineral, "BULK" o Granel y "OIL" o Petróleo, siendo las más corrientes O/O. (Ore/Oil) y O. B. O. (Ore, Bulk, Oil).

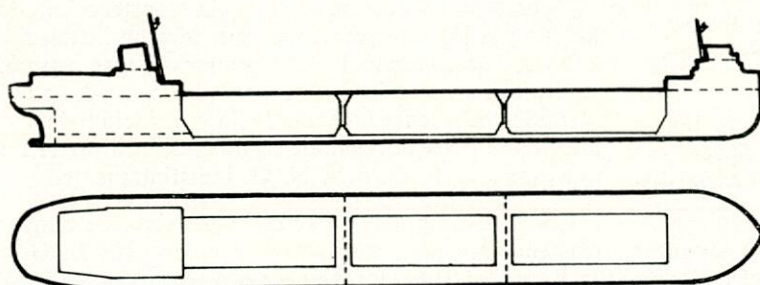


FIG. 3

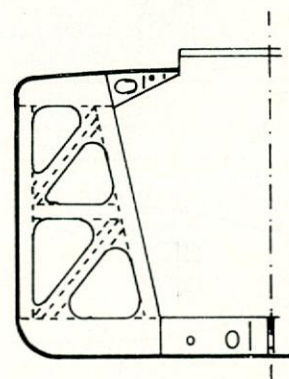
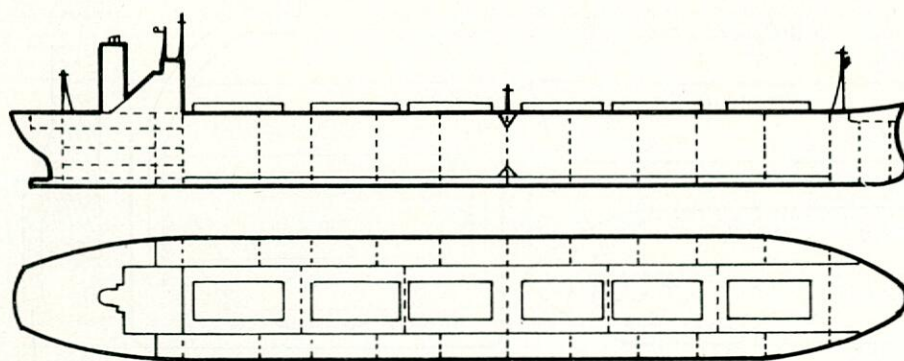
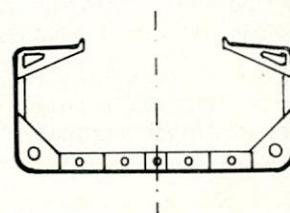


FIG. 4



El O./O. es un buque dedicado al transporte de mineral y petróleo, para lo cual lleva dos mamparos longitudinales, normalmente inclinados; suficientes mamparos transversales en los tanques laterales y franco bordo mínimo como en los petroleros. Dentro de esta clase hay dos tipos, según que el transporte de petróleo se haga sólo como carga secundaria en los tanques laterales o que el petróleo se lleve también en los tanques o espacios destinados al mineral. Este último tipo tiene multitud de problemas. En primer lugar, con el doble fondo, pues si éste es alto, de modo que interese utilizar el espacio para carga de petróleo, es muy difícil limpiar y desgasificar después. Otro problema surge con las grandes escotillas, pues no es lo mismo cortar o estancar la entrada de agua que evitar la salida de otros líquidos y gases explosivos. Por último, está el problema de la calefacción del petróleo transportado en bodegas, aunque para ello se suelen utilizar serpentines portátiles que bien se retiran cada vez que no son necesarios o bien llevan un dispositivo automático de elevación.

El O. B. O., también denominado "Granelero Combinado", es el tipo de construcción más caro dentro de la serie de mineraleros. Su mayor inconveniente es tener que dar un peso muerto máximo con carga de petróleo, carbón, mineral o cereales.

Al contrario del O./O., que tiene tanques laterales relativamente amplios, el O. B. O. sólo lleva tanques laterales altos, como el "bulk", o unos tanques laterales tan reducidos que hacen el efecto de un doble forro y sirven como medio de comunicación entre los tanques altos y bajos de lastre o carga líquida.

#### TRANSPORTE DE CONTENEDORES. PORTACONTAINERS

Un primer paso para llegar a este tipo de buque, también denominado "C. C. S." (Cellular Container Ship), fue el transporte de mercancías en "Pallets" o en "Bandejas". Estos elementos fueron creciendo poco a poco hasta convertirse en los contenedores.

La característica principal de este buque es que las escotillas son de la misma longitud que los contenedores que transporta, pudiendo tener cada bodega una o dos escotillas, según quepan en ella en

sentido longitudinal uno o dos contenedores. Esto hace que este tipo de buque tenga gran cantidad de escotillas y bodegas. Otra característica muy destacada de los "Portacontainers" es que llevan carga encima de la cubierta. Están calificados como buques rápidos, pues llegan a 33 nudos (fig. 5).

Este tipo de buque puede ser refrigerado, utilizando los laterales de las bodegas como pasillos de canalizaciones, etc.; sin embargo, la tendencia moderna es que sea refrigerado el contenedor, llevando a bordo una planta de refrigeración que se conecta sólo a aquellos contenedores que lo necesitan.

Existe un buque "Portacontainers" pequeño, conocido como "FEEDERSHIP", que se dedica al transporte de contenedores desde un gran buque a los terminales o a lo largo de la costa o ríos.

#### RO-RO (ROLL ON-ROLL OFF)

Su nombre, "rodar dentro-rodar fuera", ya indica la característica de este buque, que es la de transportar elementos con ruedas. Esto mismo hace que un día pueda ser el sustituto del "Portacontainers", transportando remolques que a su vez pueden ir cargados con los contenedores, lo que supondría hacer un servicio de "puerta a puerta" con ellos (fig. 6).

Existen gran variedad de tipos y tamaños, pues se construyen para una carga específica (remolques, coches, camiones, etc.) y para una línea determinada, pero todos se caracterizan por grandes portas, que pueden ser de costado, de popa o de proa. Aparte del tipo, según su posición en el buque, hay una gran gama de estas portas, pudiendo ser deslizantes, abatibles, giratorias, etc.

Para el acceso al buque se utilizan rampas, que pueden estar incorporadas a las portas, y la distribución a las distintas cubiertas puede hacerse por medio de rampas y/o por medio de ascensores. Las rampas van generalmente montadas en sentido longitudinal y los ascensores en crujía, accediendo normalmente a ellos por la cubierta principal a través de casetas.

Sin que sea de un modo general, estos buques suelen alternar su carga con productos laminados y con-

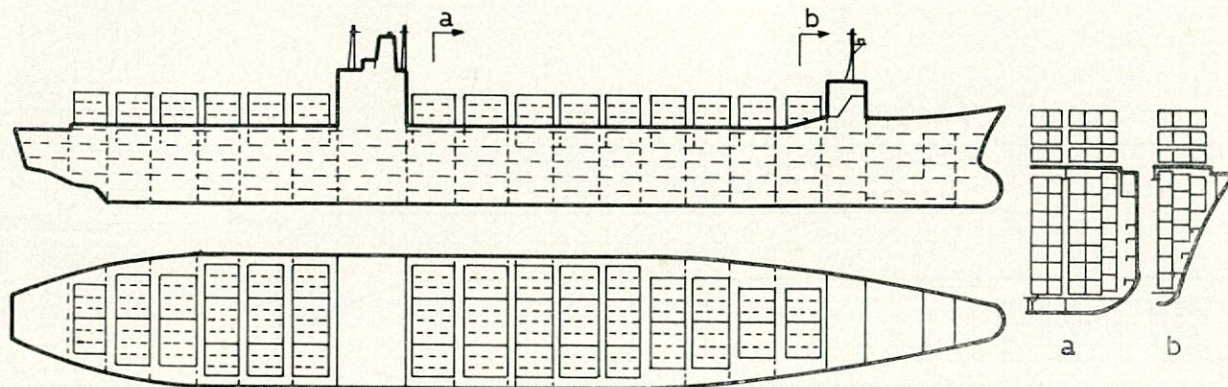


FIG. 5



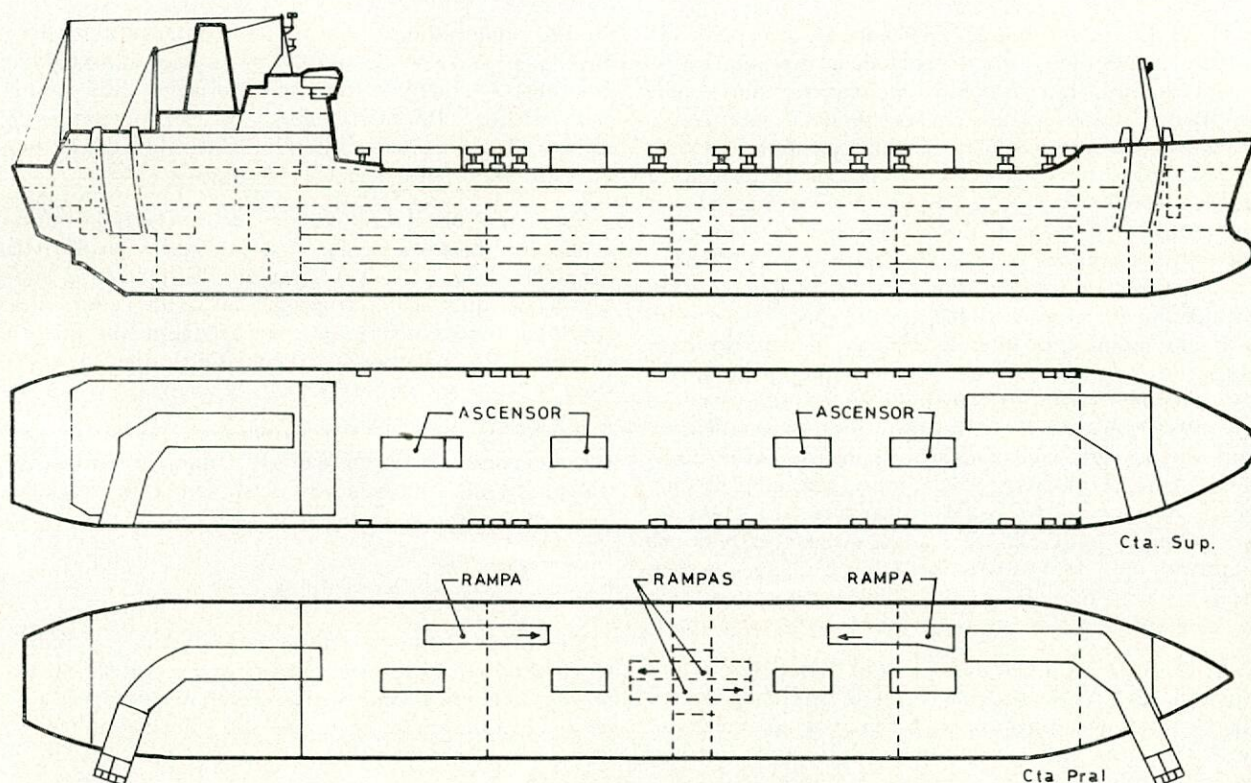


FIG. 6

tenedores. Para ello es aconsejable que dispongan a bordo de "chasis" de remolque, vehículo propulsor y medios de carga y descarga.

El tipo de barco destinado a transporte de coches, al necesitar una altura de cubierta reducida, puede llegar a tener hasta diez cubiertas corridas, alternando para su carga portas de costado en unas bodegas y ascensores en otras.

#### PORTA-GABARRAS

La gran facilidad y economía de construcción de las gabarras y el permitir que un solo remolcador pueda atender a tres de ellas, una cargando, otra en circulación y otra descargando, ha hecho que cada día se utilicen más como medio de transporte en trayectos cortos o por ríos debido a su poco calado, llegándose a construir gabarras de hasta 36.000 toneladas.

Unido todo lo anterior a la idea del contenedor, hizo pensar que podría considerarse la gabarra como un gran contenedor flotante y como tal ser transportada en otro buque. De aquí salieron los buques porta-gabarras, que podrían definirse como una gran caja flotante autopropulsada que transporta cajas menores flotantes y no autopropulsadas y que a su vez pueden llevar otras cajas aún menores no flotantes y no autopropulsadas.

En general, las gabarras pueden llevar granel, carga general, carga paletizada, piezas pesadas o contenedores, teniendo la gran ventaja de que no es necesario esperar a su descarga, pues puede dejarse a descargar y coger mientras otra ya cargada.

Puede decirse que existen dos tipos de buques, el LASH y el SEA-BEE, diferenciándose fundamentalmente en el modo de cargar y estibar las gabarras, siempre con medios propios.

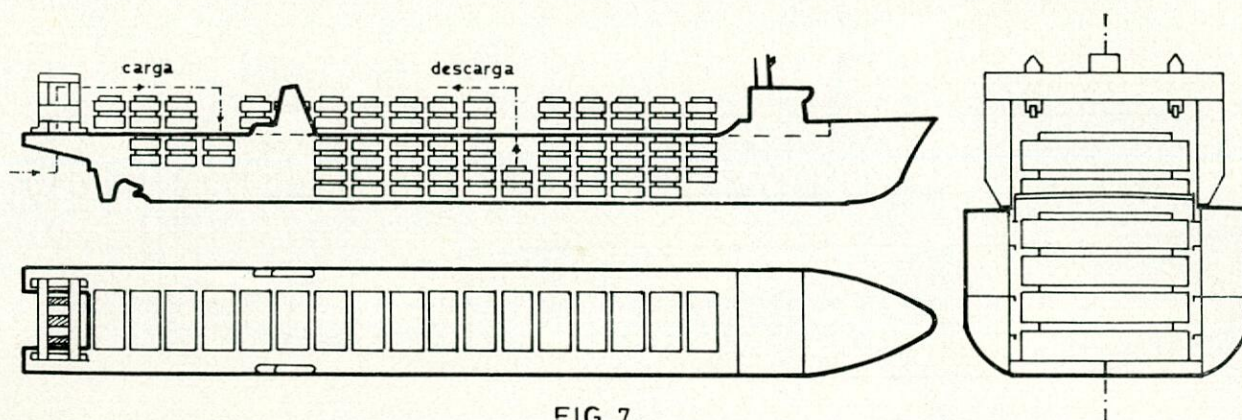


FIG. 7



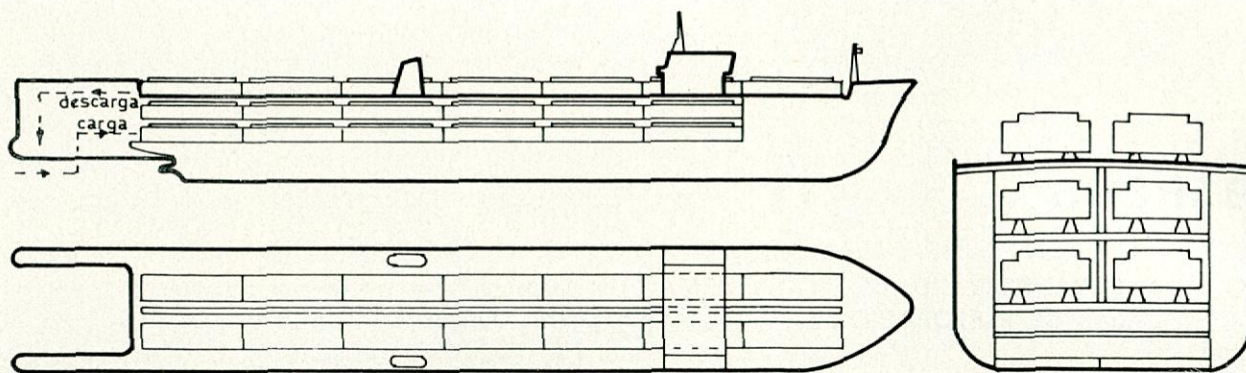


FIG. 8

El LASH (Lighter Aboard Ship) es el tipo de mayor tamaño, pudiendo llevar 83 gabarras de 375 toneladas, con una velocidad de carga de 1.500 toneladas-hora, para lo cual lleva una grúa pórtico de 500 toneladas sobre la popa. Las gabarras se almacenan en células verticales, en sentido transversal, aunque hay una variación del tipo de buque que almacena las gabarras en sentido longitudinal (fig. 7).

El SEA-BEE tiene una mayor versatilidad de carga, pues puede llevar contenedores normales. Lleva 38 gabarras de 830 toneladas, con una velocidad de descarga de 2.500 toneladas-hora. Las gabarras entran flotando hasta un elevador de 2.000 toneladas situado a popa, que las distribuye en tres cubiertas individuales. La manipulación de las gabarras se puede efectuar por delante y por detrás del elevador, de modo que puedan colocarse sobre transportadores (fig. 8).

En los dos tipos anteriormente descritos existe un defecto similar, que es la avería de la grúa o del elevador, que imposibilita la maniobra de carga o descarga, ya que es imposible hacerlo por otros medios. Esto ha llevado a un estudio de optimización del porta-gabarras, consistente en considerar al buque como un gran dique flotante o buque nodriza, de modo que las gabarras entren y salgan de él flotando.

En España, la A. I. C. N. ha estudiado un prototipo, al que ha llamado ZUK, y del que no tengo noticias de que haya sido construido.

#### VARIOS

Más que describir aquí diversos tipos de buques pretendo hablar de generalidades ligadas con los mismos y que, por ser aplicables a varios, ni definen un solo tipo ni pueden darse como características propias de él.

Un sistema de transporte que puede ser utilizado en "bulk", "O/O" y "OBO" es el SLURRY, que consiste en llevar sólidos suspendidos en un vehículo líquido, y de este modo la carga y descarga se realiza por medio de bombas.

En el caso de transporte de elementos de grano fino, como cemento, azufre, fertilizante, etc., la carga y descarga puede efectuarse mediante bombas neumáticas, tolvas, cintas transportadoras o cangilones.

Los buques refrigerados y frigoríficos, que pueden ser de cualquier tipo (bulk, O/O, portacontenedor, etcétera) es conveniente dispongan de medios de carga y descarga propios, siendo imprescindible disponer en puerto de almacenes frigoríficos. El medio más corriente de llevar la carga es paletizada, manipulándola con carretillas elevadoras. En el caso de contenedores es corriente que en vez de refrigerar la bodega se conecten a la red frigorífica del buque los contenedores.

Para el transporte de productos químicos deben emplearse tanques de acero inoxidable o recubiertos de productos especiales, como puede ser silicato de cinc. Lo más corriente es que estos buques sean de pequeño tamaño y para tráficos locales.

Cada vez se va utilizando más el buque "MULTIPURPOSE", concebido como de carga general, graneles secos e incluso contenedores, por lo que al ser una mezcla de varios tipos no puede definirse como alguno de ellos. Actualmente, en España se están construyendo buques de este tipo con nombres tan diversos como "Carga seca y portacontainers", "Carguero, maderero y portacontainers", "Portacontainers-tramp", "Cargo-portacontainers tramp", etc.

Es corriente que hoy se confundan y mezclen nombres como "bulkcarrier", "tramp", "polivalente", "mineralero", "carga seca", etc., y ello hace que esté de acuerdo con lo que J. B. Parga decía en uno de sus artículos sobre la necesidad de modificar los coeficientes de la AWES. Por un lado, porque esta multitud de nombres o tipos hace difícil muchas veces encajarlos dentro de la lista de la AWES (según el artículo "New Ships on order", de FAIRPLAY, hay 164 tipos de buques, divididos en siete grupos, ¿no son demasiados?). Por otro lado, coincido con Parga en que los coeficientes no parecen estar en consonancia con lo que hoy es el buque, no existiendo la diferencia que se desprende de los actuales coeficientes.



## BARCOS

### BUQUES PARA SERVICIO DE PLATAFORMAS DE PERFORACION

En el mes de marzo pasado el astillero de la Sociedad Metalúrgica Duro Felguera, S. A., ha entregado a los armadores Auxiliar Marítima, S. A., de Madrid, dos buques gemelos para servicio a las plataformas de perforación, denominados "supply vessels", con los nombres de "AMATISTA" y "AMAPOLA".

Se trata de dos unidades, las primeras construidas en España de este tipo, totalmente especializadas para el servicio de aprovisionamiento, remolque y manejo de ancla a las plataformas de perforación de crudos, destinadas a la búsqueda de productos petrolíferos. Dichos buques están dotados de una bodega de cemento, así como de tanques para suministro de agua industrial, combustibles, aceites, etc., destinados igualmente para el servicio de las mencionadas plataformas.

El proyecto ha sido realizado por la Oficina Técnica Sener, de Bilbao, en estrecha cooperación con los armadores y la Sociedad Metalúrgica Duro Felguera, S. A.

El equipo propulsor está compuesto por dos motores de fabricación Echevarría-Burmaister & Wein, dando una potencia en conjunto de 6.680 BHP.

Están dotados de chigre hidráulico, de fabricación Navarro-Norwinch, de 100 toneladas de tracción. Llevan también un propulsor de proa de 3,5 toneladas de empuje efectivo, lo que, unido a las dos hélices de propulsión en tobera con su correspondiente timón, los dota de una extraordinaria maniobrabilidad.

Los aparatos de navegación permiten a los buques

en cuestión realizar todos los servicios previstos, inclusive remolques.

Las características principales de estos buques son las siguientes:

Eslora total	57 m.
Manga	11,8 m.
Puntal de trazado	4,8 m.
Calado máximo	4,2 m.
Peso muerto	970 tons.
Carga en cubierta	500 tons.
Arqueo bruto	703 tons.
Potencia propulsora	6.680 IHP.
Velocidad en pruebas	13,2 nudos
Bollard pull	60 M. tons.
Propulsor de proa	3,5 tons.
Chigre de anclas y remolque	96 tons.
Dimensión cubierta carga	29,8 x 9 m.
Fuel-oil	360 m <sup>3</sup>
Agua potable	230 m <sup>3</sup>
Agua industrial	355 m <sup>3</sup>
Bodega de cemento	173 m <sup>3</sup>
Ayudas a la navegación:	
Dos radares JMA 149.	
Giroscópica Plath Navigator.	
Piloto automático Plath.	
Dos radiotelefonías Triton y Ceres.	
Dos equipos VHF Saylor RT 142.	
Radiogoniómetro Furuno TM.	
Sondador Elac Echograph.	
Receptor Omega Tracor, modelo 700.	
Clasificación: Lloyd's Register of Shipping (+100 A1 LMC, Tug, Supply Ship).	

### ENTREGA DEL MAYOR TRANSPORTE DE COCHES DEL MUNDO

Ha tenido lugar recientemente en el astillero Kobe Shipyard & Engine Works, de M. H. I., la entrega del buque de 16.343 TPM "JINYU MARU", destinado al transporte de automóviles entre Japón y Europa o entre Europa y América. Con una capacidad de carga de 6.015 automóviles, es el mayor buque de su clase en el mundo. Hasta ahora lo había sido el "EUROPEAN HIGHWAY", con una capacidad de 4.220 automóviles.

Las dimensiones principales del buque han sido determinadas teniendo en cuenta las restricciones de los puertos de Nagoya y Houston y del Canal de Panamá.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	224,985 m.
Eslora entre perpendiculares	210,00 m.
Manga	32,20 m.





Puntal a la cubierta superior ... ..	27,60 m.
Puntal a la cubierta de francobordo ... ..	12,10 m.
Calado a plena carga ... ..	9,30 m.
Peso muerto ... ..	16.343 tons.
Registro bruto ... ..	16.109 tons.
Registro neto ... ..	7.678 tons.
Fuel-oil ... ..	4.774,4 m <sup>3</sup>
Agua dulce ... ..	612,4 m <sup>3</sup>
Lastre ... ..	6.876,3 m <sup>3</sup>
Capacidad de transporte de coches ... ..	6.015
Velocidad máxima en pruebas ... ..	24,83 nudos
Velocidad de servicio ... ..	20,6 nudos
Autonomía ... ..	23.000 millas
Potencia ... ..	27.000 BHP.
Tripulación ... ..	36

Está propulsado por un motor diesel Mitsubishi 9UEC85/180D, de una potencia máxima de 27.000 HP a 118 r. p. m.

La energía eléctrica es suministrada por cuatro generadores, dos de los cuales proporcionan la energía necesaria durante la navegación normal. Al entrar o salir de puerto funcionan tres de ellos, y los cuatro, cuando entra en acción la hélice de proa.

El motor principal se controla desde el puente de gobierno mediante un sistema electrohidráulico. Dentro de la cámara de máquinas hay una estación de control con aire acondicionado, donde van instalados varios instrumentos y paneles de alarma para el control de toda la maquinaria. Puede navegar con la cámara de máquinas desatendida durante veinticuatro horas.

Los coches se transportan sobre 13 cubiertas, divididas por mamparos transversales en cuatro bodegas, pudiendo pasar de unas a otras a través de rampas y puertas en los mamparos. En los espacios de carga hay cuatro alturas diferentes: 1,60, 1,65, 1,80 y 2,50 metros, lo que permite el alojamiento de diversos tipos de vehículos.

La cámara de máquinas está situada a popa para tener el mayor espacio posible para el transporte de coches en la sección media del buque, donde el ren-

dimiento de carga de los vehículos es mayor que en cualquier otra zona.

Los alojamientos están dispuestos sobre una cubierta por encima de la cubierta de coches más alta y el puente de gobierno, y el compartimento de la radio está situado a popa de los mismos.

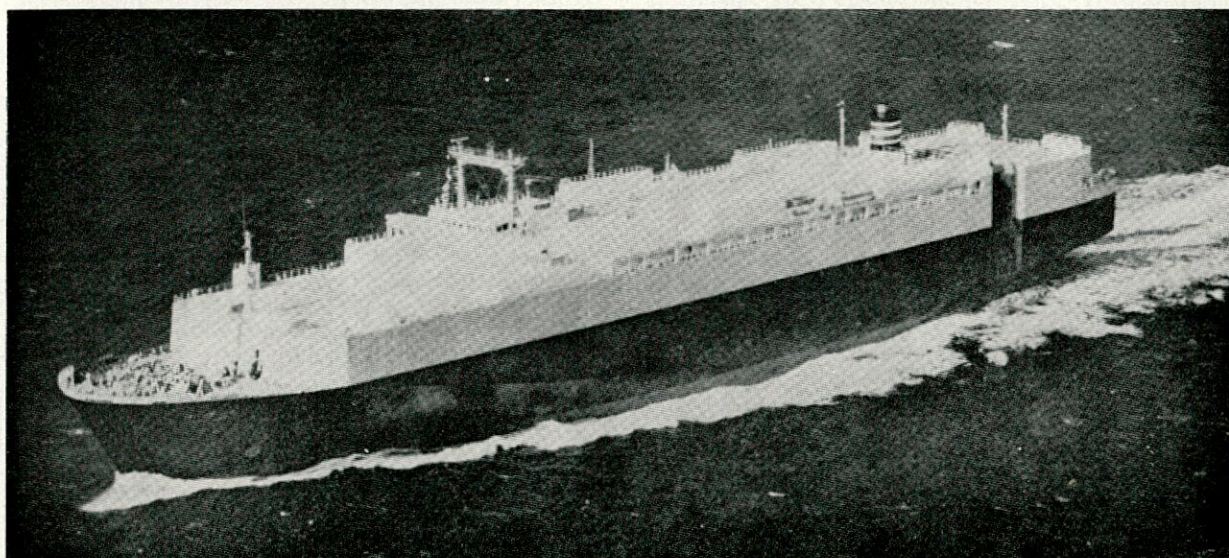
La cubierta resistente, la cubierta de alojamientos y la sección media del doble fondo son de construcción longitudinal, mientras las restantes cubiertas están reforzadas transversalmente. Para que el buque tenga suficiente resistencia transversal, en el espacio de carga por encima de la cubierta resistente tiene mamparos transversales adicionales.

Dentro de las bodegas tiene tres filas longitudinales de puntales, pero dispuestos en posiciones alternas, de forma que el espacio útil de carga sea máximo.

El acceso de los coches se realiza por medio de rampas dispuestas en ambos costados, en las bodegas números 2 y 4. Dentro de las bodegas hay tres rampas, así como puertas deslizantes en los mamparos transversales.

Hacia proa, en la bodega número 2, tiene dos puertas laterales, una en cada costado, de 4,60 por 11 metros, que se deslizan verticalmente sobre el casco. Estas puertas se abren o cierran por medio de chigres electrohidráulicos y pueden hacerse estancas simultáneamente con cuñas conectadas a los cilindros electrohidráulicos. Cada una lleva instalado un juego de rampas, que mide 3 por 13,50 metros. Estas rampas pueden ajustarse a los niveles de las cubiertas números 6 ó 7, dependiendo de la altura del muelle con relación al calado del buque, lo que constituye uno de los aspectos notables de esta instalación. Están proyectadas para que cuando se usen tengan una inclinación con el plano horizontal entre 0° y 15°, puesto que éste es el ángulo máximo de inclinación para prevenir golpes en el fondo o parte trasera de los coches. Si el ángulo de inclinación es superior a 15°, funciona automáticamente una alarma.

En la bodega número 4, a popa, también tiene una





puerta lateral en cada costado de 3,60 por 2,55 metros, proyectadas para que sirvan como rampas; es decir, que cuando no se usan están plegadas para ajustarse a las aberturas de los costados. En este caso, las rampas miden 3,60 por 25 metros y se pliegan en dos partes. Se usan exclusivamente para la cubierta número 7. A fin de que la rampa ocupe sobre el mueble el menor espacio posible, las planchas del casco en esa zona forman ángulo con el costado para permitir que la rampa se extienda formando un ángulo de 40° con el muelle. El ángulo de inclinación de las rampas de popa, cuando se usan, se mantiene dentro del mismo margen que el de las de proa.

En la bodega de coches número 2 tiene rampas fijas inclinadas 13°, que unen las cubiertas desde el doble fondo hasta la cubierta superior. En la bodega número 3 unen el doble fondo con la cubierta número 7, y en la bodega número 4, la cubierta número 6 con la cubierta superior.

Cada mamparo transversal tiene una puerta deslizante de 3,30 metros de ancha para el paso de los vehículos de una bodega a otra. Todas las puertas bajo la cubierta de mamparos son estancas al agua, mientras que las situadas por encima son estancas al gas, y en cualquiera de los dos casos se abren o cierran manualmente.

Para eliminar del espacio de carga los gases de exhaustación de los vehículos, así como los vapores de la gasolina, hay instalados cuatro ventiladores en cada bodega, que renuevan el aire veinte veces por hora durante la carga o descarga y diez veces durante la navegación. Todos los conductos son verticales, y si los dos ventiladores de proa se usan para el suministro de aire nuevo, los dos de popa se usan para la descarga de aire contaminado, o viceversa.

Todos los ventiladores son del tipo de flujo axial y sólo los de exhaustación son resistentes a la presión y a prueba de explosiones.

El espacio de las bodegas de coches está dividido en siete subdivisiones, cada una de ellas provistas de un sistema extintor de incendios a base de CO<sub>2</sub>, dotado de un equipo detector de humos con alarma automática. Además, en posiciones estratégicas dentro de las bodegas hay instalados extintores del tipo de chorro de agua y extintores portátiles del tipo de pulverización.

## ENTREGA DEL PORTACONTENEDORES MIXTO «AUSTRALIAN EMBLEM»

Recientemente tuvo lugar en el astillero de Kobe, de Kawasaki Heavy Industries, la entrega a la naviera Australian National Line del buque de 23.481 TPM «AUSTRALIAN EMBLEM», que es el cuarto portacontenedores de tipo roll-on/roll-off que K. H. I. construye para el grupo E. S. S., al que pertenecen Australian National Line, Flinders Shipping Co. y Kawasaki Kisen Kaisha, las cuales explotan conjuntamente el servicio de contenedores entre Japón y Australia.

El «AUSTRALIAN EMBLEM» es mayor que los tres anteriores y presenta una combinación de funciones roll-on/roll-off y lift-on/lift-off.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	222,25 m.
Eslora entre perpendiculares	205,00 m.
Manga de trazado	30,00 m.
Puntal de trazado a la cubierta superior	18,90 m.
Puntal de trazado a la cubierta superior de vehículos	12,10 m.
Calado	10,51 m.
Peso muerto	23.481 tons.
Registro bruto	23.183 tons.
Registro neto	12.448 tons.
Potencia máxima continua	46.000 BHP
Potencia normal	40.000 BHP
Velocidad máxima en pruebas	26,72 nudos
Velocidad en servicio	22,70 nudos
Autonomía	14.400 millas
Tripulación	41
Consumo de fuel	142,7 tons./día
Capacidad de carga (en contenedores de 20 pies):	
Por el sistema roll-on/roll-off:	
Sobre la cubierta superior de vehículos.	342
Sobre la cubierta inferior de vehículos.	204
Por el sistema lift-on/lift-off:	
Sobre la cubierta principal, mitad de popa	553
Sobre las escotillas de la cubierta castillo	50
En bodegas celulares, mitad de proa	304
Capacidad de fuel-oil	4.089,9 m <sup>3</sup>
Capacidad de diesel-oil	259,2 m <sup>3</sup>
Capacidad de agua dulce	309,6 m <sup>3</sup>
Capacidad de lastre	8.904 m <sup>3</sup>

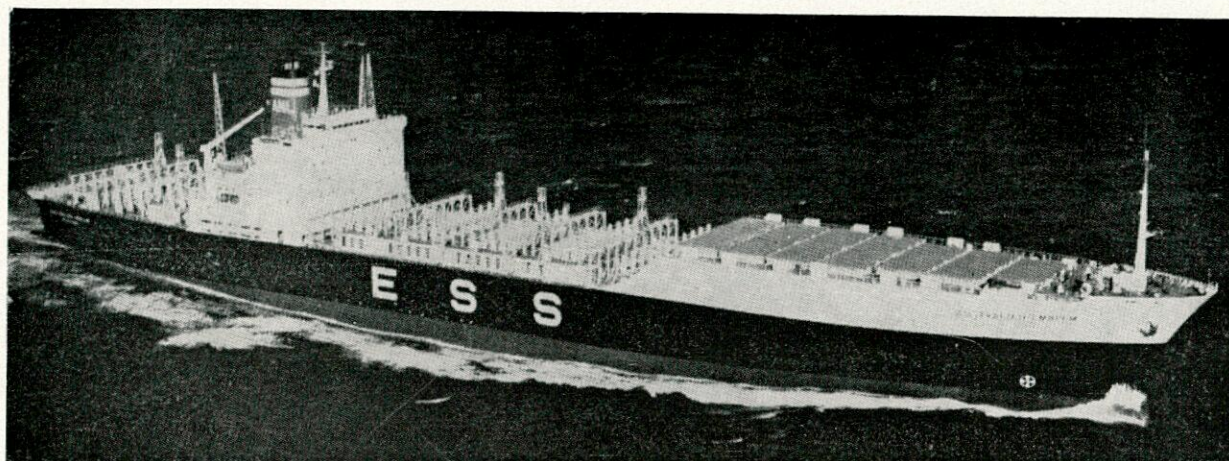
Es un buque de cubierta corrida, con un gran castillo a proa y la superestructura en la sección media de popa, con alojamientos para 41 tripulantes. El casco tiene popa de espejo, con una cubierta saliente proyectada para soportar la rampa de acceso, y en la proa de bulbo lleva un propulsor de paso variable. Una de las características del buque es su equipo de carga, que comprende guías celulares, fijas y móviles sobre la cubierta principal, mitad de popa, además de la combinación de funciones roll-on/roll-off y lift-on/lift-off.

Bajo la cubierta principal, en la mitad de popa, tiene las dos cubiertas de vehículos, en las que se estiban los contenedores roll-on. El embarque de cargas unificadas, como contenedores y pallets, se realiza por medio de carretillas de horquilla a través de la rampa que se extiende desde el muelle hasta la popa.

Las cubiertas de vehículos, superior e inferior, están unidas por una gran rampa fija sobre el lado de babor, y los contenedores o pallets se llevan desde una a otra por medio de carretillas.

Otro aspecto del buque es que los diversos vehículos, incluidos los automóviles, pueden entrar rodando hasta las cubiertas de vehículos, por lo que todos





los aparatos eléctricos de ambas cubiertas están contruidos a prueba de explosión.

En la parte de proa tiene cuatro bodegas celulares, con siete escotillas para carga de contenedores lift-on/lift-off. La bodega número 1 está equipada para transportar cargas peligrosas, mientras que las bodegas números 2 y 4 llevan instalaciones de refrigeración para el transporte de 290 contenedores refrigerados.

Sobre la cubierta principal, mitad de popa, se pueden transportar 553 contenedores lift-on en cuatro capas, estando el buque provisto de guías celulares fijas para las dos primeras, por lo que se reduce el tiempo y el trabajo necesario para la manipulación de la carga.

La planta de propulsión principal consta de tres motores Kawasaki-MAN 52/55—uno de 18.000 BHP y dos de 14.000 BHP—, que accionan a través de una caja reductora una hélice de paso variable Kawasaki-Escher Wyss, de 7,3 metros de diámetro y 62,5 toneladas de peso, de níquel-aluminio-bronce, que es la mayor de este tipo construida hasta la fecha. Cuando el buque entra o sale del puerto la hélice gira a 90 r. p. m., y durante la navegación, a 112 r. p. m.

Las características principales de los motores son las siguientes:

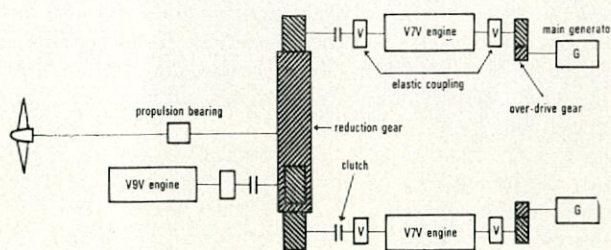
	V7V 52/55	V9V 52/55
Potencia máxima continua ...	14.000 BHP	18.000 BHP
Potencia normal ...	12.000 BHP	15.600 BHP
Revoluciones ...	430 r.p.m.	430 r.p.m.
Número de cilindros ...	14	18
Presión máxima de combustión ...	115	Kg/cm <sup>2</sup>
Presión media efectiva ...	17,92	Kg/cm <sup>2</sup>
Consumo de fuel ...	152 g/BHP × hora + 3% (a la potencia máxima continua)	

Cada uno de los motores de 14.000 BHP acciona,

a través de un acoplamiento elástico, un generador principal de 3.100 KVA a 450 V.

La planta propulsora está equipada con un sistema regulador electrónico, que regula la frecuencia de los generadores, reparte la carga entre los motores principales y controla automáticamente el ángulo de las palas de la hélice de paso variable.

El uso de los motores de velocidad media ha permitido un ahorro notable del espacio de la cámara de máquinas comparado con el necesario para un gran motor diesel de velocidad lenta. La altura reducida de la cámara de máquinas ha hecho posible se satisfagan los requisitos para el proyecto de un buque roll-on/roll-off.



La disposición de la planta propulsora tiene las siguientes ventajas operativas:

- En el caso de fallo de uno de los motores principales durante la navegación, puede desembragarse el eje propulsor, continuando funcionando los otros dos motores. Si es necesario, puede repararse parcialmente durante la navegación.
- Debido al uso del sistema regulador electrónico y al control de las revoluciones de la hélice, los motores responden instantáneamente a los cambios de carga durante el cambio del sentido de giro y al entrar o salir del puerto.
- Como los generadores son accionados por los motores principales, para la generación de energía eléctrica durante la navegación puede consumirse combustible pesado de grado C, que es más barato.



## ASTILLEROS

### ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 1975

Durante el primer trimestre de 1975 se ha mantenido el ritmo de actividad de construcción en los astilleros nacionales. En cambio, la contratación ha descendido a unos niveles muy bajos, debido a la contracción de la demanda, tanto exterior como nacional.

Las entregas de este trimestre han sido de 49 buques, con un total de 268.714 TRB, de las que para armador nacional corresponden 41 buques, con 23.336 TRB, y para armador extranjero, ocho buques, con 245.378 TRB. Se han botado 52 buques, con 310.463 TRB, y se ha puesto quilla a 50, con 271.532 TRB. El índice de actividad del trimestre, expresado en toneladas ponderadas, ha sido de 290.293 TRB, es decir, ha supuesto un aumento del 51 por 100 respecto a igual período del año 1974.

Considerando el período de los doce últimos meses, el tonelaje entregado ha ascendido a 1.623.160 TRB, que representa un 18 por 100 de aumento respecto a los doce meses precedentes. Los buques botados, con 1.538.311 TRB, han tenido un descenso del 2 por 100 y las puestas de quilla, con 1.631.034 TRB, han descendido en el 5 por 100. El índice de actividad expresado en toneladas ponderadas ha experimentado un aumento del 1 por 100 en igual período, al pasar de 1.564.448 TRB a 1.582.704 TRB en los últimos doce meses.

Los nuevos contratos realizados en el trimestre son muy inferiores a los de igual período del año anterior, ya que han ascendido solamente a 44.775 TRB, frente a 319.204 TRB, con descenso del 86 por 100. De ellos corresponden a armadores nacionales 22 buques, con 24.315 TRB, y cinco a armadores extranjeros, con 20.460 TRB. En conjunto, estos encargos, que serán entregados en los próximos tres años, representan respecto a la capacidad media de construcción del sector en ese período 1,2 semanas de trabajo.

La cartera de pedidos en 1-4-75 asciende a 577 buques, con 5.925.649 TRB. De ellas corresponden a armadores nacionales 3.516.666 TRB, de las que los petroleros representan el 84 por 100. Para armador extranjero hay contratados 121 buques, con 2.408.983 TRB. La variación respecto a doce meses antes muestra un descenso de 1.830.504 TRB, lo que representa un 23,6 por 100.

Por tipos de buques en la cartera actual figuran en primer lugar los petroleros, con un 75 por 100; las graneleros y mixtos, con el 10 por 100, y los cargueros, con el 8 por 100.

### ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL MES DE MARZO DE 1975

#### NUEVOS CONTRATOS

*Juliana Constructora Gijonesa.*—Dos buques para carga, papel, madera y containers de 9.900 TRB y

14.900 TPM para la empresa Oulu OY, de Finlandia. Irán propulsados por un motor de 9.900 BHP.

*Astilleros de Santander.*—Tres pesqueros congeladores de 220 TRB y 140 TPM y 28 m. de eslora entre perpendiculares para la firma Maropeche, S. A., de Marruecos. Irán propulsados por un motor Caterpillar de 1.125 BHP.

#### BOTADURAS

*Astilleros Construcciones, Factoría de Meira.*—Buque pesquero congelador "RIO CANIMAR", de 2.400 TRB y 3.250 TPM, que se construye para la firma Cubapesca, de Cuba. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo RBV12M-350, de 4.000 BHP a 430 r. p. m.

*Astilleros Españoles, Factoría de Cádiz.*—Petrolero "MYCENE", de 122.770 TRB y 236.000 TPM, que se construye para la firma Mycene Shipping, de Liberia. Irá propulsado por un motor Aesa/B&W tipo 8K98GF, de 32.600 BHP a 103 r. p. m.

*Factoría de Olaveaga.*—Bulkcarrier "RATNA NANDINI", de 12.400 TRB y 20.800 TPM, que se construye para la firma Ratnakar Shipping Co., de India. Irá propulsado por un motor Aesa/Sulzer tipo 6RND68, de 9.900 BHP a 150 r. p. m.

*Factoría de Sevilla.*—Bulkcarrier "FORANO", de 19.074 TRB y 35.000 TPM, que se construye para la firma OY Pulships AB, de Finlandia. Irá propulsado por un motor Aesa/Sulzer tipo 7RND68, de 11.550 BHP a 150 r. p. m.

*Astilleros de Tarragona.*—Pesquero "ROSA MARI ELORZ", de 114 TRB y 56 TPM, que se construye para el armador Juan Benito Elorz. Irá propulsado por un motor Mirless Blackstone tipo ES 58, de 800 BHP a 900 r. p. m.

Pesquero "PERET", de 150 TRB y 70 TPM, que se construye para el armador Pedro Pérez Alum. Irá propulsado por un motor Baudouin tipo DNP 12 SMPJ-IR, de 1.000 BHP a 1.225 r. p. m.

Pesquero "PILAR MUNDELI", de 114 TRB y 56 TPM, que se construye para el armador Enrique Brull Vila. Irá propulsado por un motor Volund tipo DMTK-530, de 725 BHP a 425 r. p. m.

*Enrique Lorenzo y Cía, Factorías Vulcano.*—Pesquero congelador "URABAIN", de 1.450 TRB y 1.450 TPM, que se construye para la firma Pesquera Vasco Gallega, S. A. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo RBV8M-358, de 2.700 BHP a 300 r. p. m.

*Juliana Constructora Gijonesa.*—Buque roll-on/roll-off "MONTE BUSTELO", de 2.800 TRB y 2.950 TPM, que se construye para la firma Naviera Aznar, S. A. Irá propulsado por dos motores Aesa/Pielstick tipo 12 PA 6V-280, de 4.200 BHP cada uno a 1.050 r. p. m.

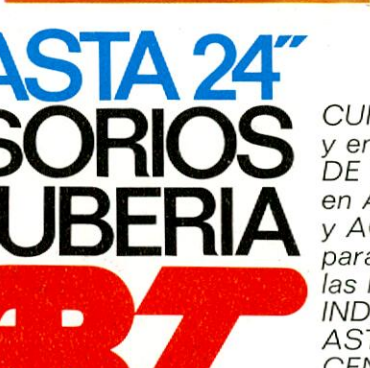
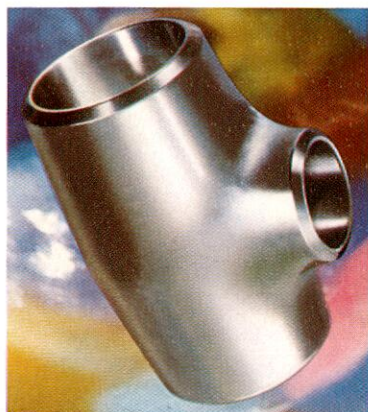




**ACCESORIOS** **ABT**  
**PIEZAS CLAVE**  
**EN LAS CONDUCCIONES**  
**DE SUS FLUIDOS**  
**VITALES**

Condúzcalos por **ABT**





# HASTA 24" ACCESORIOS DE TUBERIA

## ABT

CURVAS, TES, REDUCCIONES, FONDOS,  
y en general toda clase de ACCESORIOS  
DE TUBERIAS, hasta 24", «butt welding»  
en ACEROS al CARBONO, ACEROS ALEADOS  
y ACEROS INOXIDABLES,  
para SOLDAR A TOPE para  
las INDUSTRIAS DE PETROLEO  
INDUSTRIAS PETROQUIMICAS y QUIMICAS  
ASTILLEROS,  
CENTRALES NUCLEARES,  
FABRICAS DE BIENES DE EQUIPO,  
INGENIERIAS, etc., etc.  
NORMAS ASTM, A 234, A 403, ASA (ANSI)



## ABT

**el primer fabricante español  
de accesorios de tubería**

## ABT

**ACCESORIOS BABCOCK TUBOS REUNIDOS, S. A.**

Polígono Industrial Villalonquér - Teléfono 2017 40 - Telex: IRACO-E 39441 - BURGOS (España)



*Tomás Ruiz de Velasco.*—Buque para el transporte de productos químicos "TOLUENO" de 2.555 TRB y 4.100 TPM, que se construye para la firma Naviera Química, S. A. Irá propulsado por un motor San Carlos/Werkspoor tipo 6TM-410, de 4.000 BHP a 550 r. p. m.

*Astilleros de Zamacona.*—Pesquero "PEIX DEL MAR SEGUNDO", de 240 TRB y 180 TPM, que se construye para el armador José Martí Peix. Irá propulsado por un motor Volund tipo DMTK-630, de 870 BHP a 425 r. p. m.

*Construcciones Navales P. Freire.*—Pesquero "TASARTE", de 490 TRB y 500 TPM, que se construye para la firma Pesquera Monteloro, S. A. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz de 1.600 BHP a 300 r. p. m.

*Construcciones Navales del Sureste.*—Pesquero congelador "CANTON GRANDE", de 225 TRB y 190 TPM, que se construye para el armador Ramón Casals Miño. Irá propulsado por un motor Skoda de 980 BHP a 375 r. p. m.

*Astilleros del Cantábrico y de Riera. Factoría Cantábrico.*—Buque asfaltero "BAILEN", de 5.000 TRB y 9.000 TPM, que se construye para la firma CEPESA. Irá propulsado por un motor San Carlos/Werkspoor tipo 6TM-410, de 4.000 BHP a 550 r. p. m.

*Astilleros del Atlántico.*—Buque de servicios especiales para plataformas petrolíferas "ASAY D. GUIDRY", de 615 TRB y 500 TPM, que se construye para la firma The American Offshore Fleet Inc., de Panamá. Irá propulsado por dos motores Nohab Polar tipo F 216 V, de 3.520 BHP cada uno a 825 r.p.m.

*Astilleros Gondán.*—Pesquero "HERMANOS RODRIGUEZ NOVO", de 300 TRB y 214 TPM, que se construye para el armador Olegario Rodríguez Novo. Irá propulsado por un motor MTM tipo T1-829C, de 1.000 BHP a 375 r. p. m.

*Astilleros de Huelva.*—Pesquero congelador "NAVILLOSA OCTAVO", de 405 TRB y 250 TPM, que se construye para la firma Naviljo, S. A. Irá propulsado por un motor S. K. L. tipo 2NVD-48A 2U, de 1.170 BHP a 380 r. p. m.

Pesquero congelador "PESCAVENSA SEXTO", de 250 TRB y 188 TPM, que se construye para la firma Pescaven, S. L. Irá propulsado por un motor Volund tipo DMTK-630, de 870 BHP a 425 r. p. m.

Pesquero "ALVAREZ ENTRENA DIECISEIS", de 280 TRB y 190 TPM, que se construye para la firma Alvarez Entrena, S. A. Irá propulsado por un motor M. W. M. tipo TbD-484-6U, de 1.100 BHP a 375 r. p. m.

Pesquero congelador "JUNG YANG", de 850 TRB y 746 TPM, que se construye para la firma Daejin Shipping Co. Ltd., de Corea del Sur. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo RBV6M-358, de 1.850 BHP a 310 r. p. m.

*Astilleros de Santander.*—Pesquero "TIERRA DE FUEGO", de 250 TRB y 220 TPM, que se construye para la firma Expa, S. A. Irá propulsado por dos motores Baudouin/Interdiesel tipo DNP 12 SRMJ 1/6, de 600 BHP cada uno a 1.800 r. p. m.

*Construcciones Navales Santodomingo.*—Pesquero congelador "PUENTE DE RANDE", de 1.495 TRB y 1.900 TPM, que se construye para el armador José Molares Alonso. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo RBV8M-358, de 3.000 BHP a 375 revoluciones por minuto.

Pesquero congelador "MOUTA", de 239 TRB y 220 TPM, que se construye para la firma Areapesc, S. A. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo SBA8M-528, de 1.000 BHP a 900 r. p. m.

Pesquero congelador "PESCAMARO UNO", de 315 TRB y 330 TPM, que se construye para la firma Pescamaro, S. A. Irá propulsado por un motor Baudouin de 1.200 BHP.

*Astilleros y Talleres Celaya.*—Atunero congelador "ALBACORA CINCO", de 1.020 TRB y 900 TPM, que se construye para la firma Pescafrisa. Irá propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo RBV8M-358, de 2.940 BHP a 375 r. p. m.

#### ENTREGAS

*Astilleros Españoles. Factoría de Olaveaga.*—Bulkcarrier "AEGIS COSMIC" a la firma armadora Chelsea Cía. Nav., de Panamá. Las características principales del buque son: 12.498 TRB y 20.900 TPM; eslora entre perpendiculares, 148 m.; manga, 22,8 m.; puntal, 13,5 m., y calado, 9,764 m. La capacidad de bodega es de 29.230 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Aesa/Sulzer tipo 6RND68, de 9.900 BHP a 150 revoluciones por minuto, que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 17,622 nudos.

*Marítima de Axpe.*—Atunero congelador "BERMEOTARAK DOS" a la firma armadora Pesqueras Bermeanas de Túnidos, S. A. (PEBERTU). Las características principales del buque son: 611 TRB y 650 TPM; eslora entre perpendiculares, 41 m.; manga, 10,7 m.; puntal, 7,35/5,05 m., y calado 5 m. La capacidad de bodega es de 565 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor San Carlos/MWM tipo TbRHS-345-6I, de 1.800 BHP a 500 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 12,682 nudos.

*Sociedad Metalúrgica Duro Felguera.*—Buques de carga y suministros especiales "AMATISTA" y "AMAPOLA" a la firma armadora Auxiliar Marítima, S. A. Las características principales de los buques son: 800 TRB y 900 TPM; eslora entre perpendiculares, 52,5 m.; manga, 11,8 m.; puntal, 4,75 m., y calado, 4,05 m. Va propulsado cada buque por dos motores Echevarría/B&W tipo 18V 23, de 2.430 BHP cada motor a 825 r. p. m.

*Enrique Lorenzo y Cía. Factorías Vulcano.*—Buque roll-on/roll-off "VOLCAN DE TISALAYA" a



la firma armadora Antonio Armas Curbelo, S. A. Las características principales del buque son: 557 TRB y 872 TPM; eslora entre perpendiculares, 55 m.; manga, 12 m.; puntal, 8,3/3,8 m., y calado, 3,75 m. La capacidad de bodega es de 3.057 m<sup>3</sup>. Va propulsado por dos motores Caterpillar tipo D-399-V-16, de 1.125 BHP cada uno a 1.225 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 14,57 nudos.

*Juliana Constructora Gijonesa.*—Buque de carga y portacontainers "MILANOS" a la firma armadora Auxtramarsa. Las características principales del buque son: 7.311 TRB y 11.848 TPM; eslora entre perpendiculares, 125 m.; manga, 19 m.; puntal, 10,9 m., y calado, 8,25 m. La capacidad de bodega es de 14.944 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor San Carlos/Werkspoor tipo 9TM-410, de 6.000 BHP a 550 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 14,0 nudos.

*Construcciones Navales del Sureste.*—Pesquero congelador "CANTON PEQUEÑO" al armador Ramón Casal Miño. Las características principales del buque son: 225 TRB y 190 TPM; eslora entre perpendiculares, 30 m.; manga, 7,2 m.; puntal, 3,95 m., y calado, 3,3 m. La capacidad de bodega es de 142 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Skoda de 980 BHP a 375 r. p. m.

*Astilleros del Atlántico.*—Buque carguero "BAITIN" a la firma armadora Bilbao Shipping, S. A. Las características principales del buque son: 1.270 TRB y 2.175 TPM; eslora entre perpendiculares, 60 m.; manga, 12,2 m.; puntal, 6,2/3,7 m., y calado, 5,6 m. La capacidad de bodega es de 3.000 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Cockerill tipo 6TR 240 CO, de 1.500 BHP a 1.000 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 12,50 nudos.

*Astilleros de Huelva.*—Pesquero "IDALSAN" al armador José María Muriel Santana. Las características principales del buque son: 300 TRB y 221 TPM; eslora entre perpendiculares, 33,28 m.; manga, 7,25 m.; puntal, 3,9 m., y calado, 3,654 m. La capacidad de bodega es de 217 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor S. K. L. tipo 2NVD-48A-2U, de 1.170 BHP a 380 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 11,49 nudos.

Pesquero congelador "MARVASA CUARTO" a la firma armadora Martín Vázquez, S. A. Las características principales del buque son: 218 TRB y 154 TPM; eslora entre perpendiculares, 28,5 m.; manga, 7 m.; puntal, 3,7 m., y calado, 3,275 m. La capacidad de bodega es de 150 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Poyaud tipo V-1285, de 750 BHP a 1.500 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 10,11 nudos.

Pesquero congelador "NAVIJOSA SEXTO" a la firma armadora Navijo, S. A. Las características principales del buque son: 446 TRB y 348 TPM; eslora entre perpendiculares, 35,5 m.; manga, 9,3 m.; puntal, 4,2 m., y calado, 4,018 m. La capacidad de bodega es de 433 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor S. K. L. tipo 2NVD-48A 2U, de 1.770 BHP a 380

revoluciones por minuto, que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 11,74 nudos.

Pesquero "ALVAREZ ENTRENA QUINCE" a la firma armadora Alvarez Entrena, S. A. Las características principales del buque son: 300 TRB y 221 TPM; eslora entre perpendiculares, 33,28 m.; manga, 7,25 m.; puntal, 3,9 m., y calado, 3,662 m. La capacidad de bodega es de 216 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor M. W. M. tipo TbD-484-6U, de 1.200 BHP a 375 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 11,96 nudos.

Pesquero congelador "GARMONAR" a la firma armadora Pesqueros Alvarez, S. A. Las características principales del buque son: 216 TRB y 145 TPM; eslora entre perpendiculares, 28,5 m.; manga, 7 m.; puntal, 3,7 m., y calado, 3,271 m. La capacidad de bodega es de 156 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor A. G. O. tipo G6LS, de 930 BHP a 1.000 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad en pruebas de 10,53 nudos. El casco fue construido por Astilleros Neptuno.

*Astilleros y Talleres Celaya.*—Pesquero "BEN AMADO" al armador Amador Ben López. Las características principales del buque son: 264 TRB y 200 TPM; eslora entre perpendiculares, 29,5 m.; manga, 7,5 m.; puntal, 3,8 m., y calado, 3,4 m. La capacidad de bodega es de 214 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Duvant/Unanue tipo 8VNR, de 800 BHP a 375 r. p. m., que le proporciona al buque una velocidad de 10,88 nudos, en pruebas.

*Astilleros Ojeda y Aniceto.*—Pesquero "ORLAMAR" a la firma armadora Pesquerías Orlamar. Las características principales del buque son: 243 TRB y 200 TPM; eslora entre perpendiculares, 32 m.; manga, 7,8 m., y puntal, 3,8 m. Va propulsado por un motor Echevarría/B&W tipo 8T23LU, de 1.160 BHP a 800 r. p. m.

*Construcciones Navales Santodomingo.*—Pesquero "COBA DE BALEA" al armador Antonio Vaquerio Gandón. Las características principales del buque son: 172 TRB y 220 TPM; eslora entre perpendiculares, 30,5 m.; manga, 8,02 m.; puntal, 3,85 m., y calado, 3,8 m. La capacidad de bodega es de 242 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Deutz tipo SBA8M-528, de 800 BHP a 750 r. p. m.

Pesquero congelador "VIERNES SANTO" a la firma armadora Santodomingo e Hijos, S. L. Las características principales del buque son: 280 TRB y 170 TPM; eslora entre perpendiculares, 25,5 m.; manga, 7,5 m.; puntal, 5,4 m., y calado, 3,6 m. La capacidad de bodega es de 160 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Bazán/Man tipo R8V 16/18 TL, de 625 BHP a 1.500 r. p. m.

Pesquero congelador "MAR DE GALILEA" a la firma armadora Pescamarín, S. A. Las características principales del buque son: 257 TRB y 300 TPM; eslora entre perpendiculares, 33 m.; manga, 8,5 m.; puntal, 6,15/4,1 m., y calado, 4,05 m. La capacidad de bodega es de 200 m<sup>3</sup>. Va propulsado por un motor Barreras/Deutz tipo SBA8M-528, de 1.000 BHP a 900 r. p. m.



## RECTIFICACION

Entre las entregas de buques del mes de enero, que se mencionaban en nuestro número correspondiente al mes de marzo, página 171, figuraba la del bulkcarrier "NICHOLAS G. PAPALIOS", construido en la factoría de Matagorda de Astilleros Españoles, S. A., indicándose que el buque en cuestión va propulsado por un motor AESA/B&W, tipo 6K84EF, de 16.500 BHP. En realidad dicho motor, de esa marca y características, ha sido fabricado por La Maquinista Terrestre y Marítima, S. A., a cuya petición gustosamente rectificamos el error, ajeno, por otra parte, a nuestra Redacción.

### EL GRUPO AKER HA RENUNCIADO A CONSTRUIR UN GRAN DIQUE

Según la Memoria del Consejo de Administración del Grupo Aker, en la parte relativa al astillero Stord Verft, en febrero de este año fueron anulados cuatro contratos de petroleros de 370.000 TPM, después de un acuerdo amistoso con los armadores correspondientes. Los trabajos que ya habían comenzado para poder construir los ULCC del armador Hilmar Reksten se detuvieron en el otoño de 1974, cuando Aker tuvo necesidad de anular estos contratos como consecuencia de que dicho armador no cumplía con sus obligaciones. Se habían nivelado y aplanado 30 hectáreas de terreno en la isla de Eldöyane, pero los trabajos del dique de construcción apenas habían comenzado y los contratistas fueron indemnizados. De momento, ese terreno se preparará para la producción de estructuras, elementos y equipos offshore para el mar del Norte.

El porvenir del astillero es incierto debido a la evolución dramática del mercado de fletes que ha producido la crisis petrolera de 1973. Pero con la estructura de producción eficaz de que dispone el astillero, la dirección tiene, sin embargo, la esperanza de encontrarle empleo. Desgraciadamente la concesión de permisos de investigación en el sector noruego del mar del Norte es tan reducida que no habrá prácticamente más perforaciones y, por tanto, no se necesitarán plataformas y otras estructuras que el astillero estaba en disposición de entregar en condiciones excepcionales. En la situación actual no se pueden esperar nuevos pedidos de petroleros antes de muchos años. Si se quiere utilizar el astillero, sólo podrá hacerse en trabajos offshore y quizá con la construcción de algunos buques de más pequeño tonelaje para tapar agujeros, si es que es posible conseguir tales pedidos en un mercado sumamente duro como el que existe hoy día.

### ASTILLERO CONVERTIDO EN ARMADOR

Las numerosas anulaciones de pedidos a las cuales se asiste actualmente o las dificultades que imponen a los armadores asegurar la financiación de

los buques contratados, ha llevado al grupo Rijn Schelde Verolme a una nueva orientación. Así la anulación de un pedido de un petrolero de 318.000 TPM, cuya construcción estaba muy avanzada, ha obligado

a este grupo a decidir seguir la construcción por su propia cuenta. Asimismo ante la imposibilidad de asegurar la financiación de otro petrolero de 225.000 TPM, que será amarrado a su entrega, la sociedad ha decidido tomar una participación y convertirse en copropietario.

## REUNIONES Y CONFERENCIAS

### ASAMBLEAS PLENARIAS DE CONSTRUNAVES E INDUNARES

El pasado día 5 de mayo los Servicios Sindicales del Sector Naval, Construnaves e Indunares, celebraron sus respectivas asambleas plenarias. Como notas destacadas de las mismas podemos mencionar el nombramiento de don Francisco Aparicio Olmos como presidente ejecutivo del primero y la reelección como presidente del segundo de don Enrique Uzquiano de Miguel.

Al mediodía se reunieron en un almuerzo los miembros de ambas asociaciones, así como un gran número de amigos, a quienes tuvieron la gentileza de invitar. La concurrencia fue numerosísima, cerca de 400 personas. El acto estuvo presidido por el excelentísimo señor vicepresidente segundo del Gobierno y ministro de Hacienda y los ministros de Industria, Comercio y Planificación del Desarrollo.

Los discursos pronunciados a los postes reflejan la situación actual de la Construcción Naval, en su doble interpretación de los industriales y de la Administración. Mejor que recoger un resumen, nos parece más oportuno transcribir íntegramente su contenido:

*Sr. Uzquiano, presidente de Indunares*

"Excelentísimo señor vicepresidente segundo del Gobierno y ministro de Hacienda; excelentísimos señores ministros de Industria, de Comercio y de Planificación del Desarrollo; excelentísimos e ilustrísimos señores, amigos de Indunares y Construnaves: Como todos los años, las empresas de Indunares se han reunido hoy en asamblea para pasar revista al año pasado y estudiar cara al futuro la problemática con que nos encontramos los fabricantes de equipos e instalaciones navales.

La principal característica del año 74 ha sido la de tener que cumplir unos pedidos que casi en su totalidad habían sido comprometidos a precio fijo y en los que los materiales incorporados habían sufrido importantísimas e imprevisibles subidas. Ha sido un año récord en producción total, en aumento de productividad, en cartera de pedidos, pero también ha sido, lamentablemente, año récord en malos resultados económicos.

Quizá nuestras previsiones hace un año nos hacían ver el panorama aún peor de lo que la realidad nos ha deparado. Pensábamos entonces que se producirían muchas catástrofes entre nuestros fabrican-





Banquete ofrecido el día de las Asambleas Anuales de Construnaves e Indunares. De izquierda a derecha: D. Enrique Uzquiano de Miguel, Presidente de Indunares; Excmos. Sres. Ministros de Planificación del Desarrollo, Industria, Hacienda y Comercio; D. Javier Rico, Presidente del Sindicato Nacional del Metal, y D. Francisco Aparicio Olmos, Presidente de Construnaves.

tes asociados, y, aunque el año ha sido, repito, malísimo, gracias a Dios no ha ocurrido nada irremediable. Es de justicia señalar que en los casos extremos se ha contado con la comprensión de los astilleros, que han colaborado y han ayudado dentro de sus posibilidades.

Hemos cerrado, pues, un año muy malo y vemos que por otros motivos los acontecimientos que se nos presentan no nos permiten ahora tampoco ser optimistas. Aunque la cartera de pedidos de nuestras empresas es normal y en algunos casos hasta alta, estamos dándonos cuenta de que nuestra situación empieza a ser grave, pues los astilleros nos han pasado prácticamente todos los pedidos que tienen y en muy pocos meses vamos a quedar sin trabajo. Nuestros plazos de entrega son en general muy cortos en comparación con los de los astilleros y, si ellos no contratan inmediatamente, nuestra situación será pronto desesperada.

Estamos asustados y angustiados.

A la falta de contrataciones por parte de los astilleros se une la noticia de las cancelaciones de contratos de buques, con lo que la perspectiva ha empeorado notablemente en los últimos tiempos.

Aunque es muy incómodo hacer el papel de alarmista, tengo que hacer presente en este acto que la situación de la industria de fabricantes de equipos para buques, de la que viven del orden de 70.000 familias, está previendo paro en los primeros meses del año 76 si la situación de los astilleros no cambia. Sin duda, el presidente de Construnaves tiene cosas importantes que decirnos sobre este tema.

Quizá una solución parcial sea definir y desarrollar un plan de necesidades de nuestra Marina Mercante, totalmente necesario para mejorar la balanza de fletes, que en España presenta un importante desequilibrio. Es obvio que la construcción de las unidades de este plan en los astilleros nacionales cumplirá además, entre otros, dos claros objetivos actuales de nuestro Gobierno: mantenimiento del nivel de empleo y sustitución de importaciones.

Aunque a veces entre las empresas que se agrupan en Construnaves e Indunares existen algunas diferencias, lógicas entre clientes y proveedores, está claro que nuestro objetivo es común: mantener y aun mejorar la posición y prestigio alcanzados por la Construcción Naval española en el mundo.

Los buques que se construyen en España deben



seguir aumentando el porcentaje de valor añadido nacional. No sin grandes esfuerzos, por parte de las industrias fabricantes de equipos e instalaciones navales, se ha logrado que el grado de nacionalización de los buques sea, de media, superior al 93 por 100. No podemos olvidar lo que ya tantas veces hemos dicho en ocasiones como ésta, y es que uno de los principales beneficios económicos de la construcción naval para un país es su efecto multiplicador.

Estamos tratando de mejorar lo que no nos gusta de nuestro sector. Así, a través de la correspondiente comisión, en la preparación del IV Plan de Desarrollo hemos planteado una reordenación de nuestra industria, que se llevaría a cabo calificando algunas de sus fabricaciones como de interés preferente. Asimismo se prevé el establecimiento de una marca de calidad naval que de por sí garantice nuestros productos y al mismo tiempo ayude a la reordenación deseada.

Nos damos cuenta que el mercado español para algunos de nuestros fabricados está llegando a un punto en el que sus posibilidades de ampliación empiezan a ser difíciles. Debemos, pues, aumentar nuestra presencia en otros mercados que nos permitan seguir creciendo hasta obtener la dimensión rentable ideal y al mismo tiempo diversificar un poco nuestro riesgo. Por ello queremos enfrentarnos resueltamente a la exportación de equipos y partes. Indunares y sus empresas van a hacer un esfuerzo importante en este sentido.

Estamos iniciando un movimiento común con otros Servicios Sindicales que sienten esta misma necesidad. Esperamos poder presentar un frente común español y pedimos a nuestra Administración que nos ayude en este esfuerzo, que sabemos es caro y difícil.

Agradecemos la presencia de las personalidades que nos han acompañado en este almuerzo, y muy especialmente al señor vicepresidente segundo del Gobierno y a los ministros que nos han honrado con su presencia. Muchas gracias."

*Sr. Aparicio, presidente ejecutivo de Construnaves*

"Excelentísimos señores, señores: Quiero, ante todo, agradecer a los constructores navales la confianza que de nuevo me demuestran al elegirme para ocupar la presidencia de su Asociación precisamente en estos momentos ciertamente difíciles.

Cuando en 1961 me incorporé por primera vez al equipo de Construnaves, la Construcción Naval española se enfrentaba con una difícil problemática, consecuencia del efecto que el entonces reciente Plan de Estabilización producía sobre una industria dedicada casi con exclusividad a atender el mercado interior. Con una producción de 150.000 TRB, empleaba directamente a unos 40.000 hombres, y a unos 50.000 en industrias auxiliares, siendo entonces la exportación de buques prácticamente nula.

Hoy, pasados casi quince años, la producción del sector es de 1.500.000 TRB; el empleo directo, de unos 45.000 hombres; el indirecto, de más de

100.000, y las exportaciones anuales alcanzan los 360 millones de dólares, el 9 por 100 de las exportaciones industriales del país.

Pero también ahora el sector se enfrenta con una situación difícil, más grave que la de entonces, ya que en esta ocasión las causas proceden no sólo de la situación interior, sino fundamentalmente de la coyuntura económica internacional.

Afrontando el riesgo de la inoportunidad, voy a exponer con la mayor brevedad posible los principales problemas que a mi entender se le presentan hoy a la Construcción Naval de nuestro país, para luego trazar las grandes líneas de un programa de soluciones que deberían desarrollarse firme y urgentemente.

En tres grupos pueden clasificarse los problemas del sector. En primer lugar, están los problemas que pudiéramos llamar permanentes, problemas siempre pendientes y nunca definitivamente resueltos porque su continua evolución está en la médula del quehacer industrial. Me refiero a la mejora de productividad, de tecnología, de los productos; la industria auxiliar, las relaciones laborales, la investigación, la modernización de instalaciones y la reestructuración empresarial.

No son problemas graves porque las industrias del sector están a un nivel satisfactorio en casi todos estos aspectos. Ni siquiera hubiera hecho referencia a ellos si no fuera porque en vísperas de publicarse un nuevo plan cuatrienal, no deben perderse de vista a la hora de planificar la actuación durante ese período.

Un segundo grupo de problemas puede englobar los de tipo económico. La situación de las empresas de este sector, después de unos años de gran demanda y creciente productividad, podría ser muy buena, pero dos hechos han deteriorado, a veces gravemente, esta situación.

Por una parte, la devaluación del dólar supuso para el sector un quebranto de más de 4.000 millones de pesetas, que han tenido que ser absorbidos por lo que debieron ser beneficios y reservas, con el agravante de haber resultado más castigados los mayores exportadores.

Por otra parte, la continua y galopante inflación de costes ha provocado situaciones difíciles a unas industrias con un largo proceso de producción y contratos necesariamente a precio fijo. Y este problema es tanto mayor cuantos más buques se construyen al año y mayor es la cartera de pedidos.

Graves problemas, que han quebrantado en mayor o menor medida la economía de las empresas y que han castigado más a las mejores.

Pero, desgraciadamente, aún hay problemas más importantes, más acuciantes, de un impacto mayor y más general. Son los que se derivan de una rápida e imprevista caída vertical de la demanda, con toda la problemática que esta situación trasciende.

La crisis económica general que atraviesa el mundo occidental, agravada por el extraordinario aumen-



to del precio del petróleo, ha tenido como consecuencias:

- una disminución del consumo de energía,
- una menor participación del petróleo en su producción,
- la explotación de pozos más cercanos a los centros de consumo,

y, como consecuencia de todo, una drástica disminución del tráfico marítimo de crudos, la aparición de un notable excedente de flota y la desaparición, probablemente por varios años, de la demanda de grandes buques petroleros.

Cierto que en otros sectores del transporte marítimo el efecto de la crisis no ha sido tan agudo, pero la desaparición de la demanda de grandes petroleros, que suponían más del 50 por 100 del mercado, tiene como consecuencia inmediata que la capacidad de la construcción naval mundial duplique la demanda previsible, agudizándose hasta el extremo la batalla comercial, en la que juegan no sólo las diversas posibilidades de las industrias, sino también, y en gran medida, los apoyos de todo tipo que éstas reciben en cada país de sus Gobiernos.

Ante esta situación, la posición de quienes de algún modo dirigen la construcción naval española debe ser clara, decidida y responsable. Aun cuando la demanda mundial quedara reducida a unos 16 millones de toneladas, la mitad de la producción de 1974, no resulta imposible conseguir una penetración en el mercado de un 10 por 100, suficiente para mantener en nuestros astilleros un nivel adecuado de producción. Pero para ello será necesario tomar cuanto antes una serie de medidas, cuyas líneas generales me voy a permitir exponer.

Sobre tres grandes líneas deben dirigirse las posibles soluciones. Primera, las medidas destinadas a fomentar la demanda para nuestros astilleros; segunda, las destinadas a recuperar la competitividad, y tercera, las encaminadas a intensificar la actividad comercial.

Para fomentar la demanda, la acción habrá de orientarse en dos sentidos:

Primero, estableciendo un Plan General para el Desarrollo de la Marina Mercante nacional, de tal forma que pueda anularse cuanto antes el déficit de la balanza de fletes. Para ello será necesario resolver los actuales estrangulamientos financieros y dar a los navieros españoles todas las ayudas precisas, como se ha hecho en otros países, para que puedan desarrollar su actividad, venciendo la dura competencia de otras banderas.

En segundo lugar, actualizando las medidas de fomento a la exportación, resolviendo los problemas que actualmente se presentan para la financiación de las ventas y aprovechando al máximo las ventajas que puedan derivarse de los acuerdos comerciales y dirigiendo en lo posible las compras al exterior de modo que puedan compensarse con nuestras exportaciones.

Por lo que se refiere a la recuperación de la competitividad, y aparte de las medidas típicamente industriales que se seguirán aplicando por nuestros astilleros, resulta imprescindible que se equiparen las condiciones político-económicas en que tienen que desarrollar su actividad con las de sus competidores de otros países, muy especialmente en los campos fiscal y financiero. De excepcional importancia en este aspecto es dar efectividad al seguro de alza de costes, como existe ya en Francia desde hace más de cuatro años, así como en Italia y Finlandia, y está en estudio en otros países industriales, muy avanzado en Gran Bretaña.

Por último, el sector tiene conciencia de la necesidad de activar su acción comercial. Construnaves se propone fortalecer sus medios y su gestión, estudia con otros servicios sindicales la posibilidad y conveniencia del establecimiento de oficinas en los puntos claves del mercado, piensa fomentar el estudio de nuevos tipos de buques que se adapten perfectamente a las fluctuaciones de la demanda y en colaboración estrecha con las empresas no regateará esfuerzos para conseguir que se hagan posibles los objetivos de producción.

Señores: la construcción naval española vive momentos cruciales, decisivos para su futuro. En los últimos años ha ocupado uno de los primeros lugares entre los demás países constructores y entre las industrias exportadoras de nuestro país. Del esfuerzo y dedicación de todos depende que podamos continuar ocupando tan honrosa posición. Confiamos mucho en la ayuda de la Administración, el esfuerzo de nuestros industriales y la comprensión de la sociedad española, a la que servimos.

Muchas gracias."

*Sr. Rico, presidente del Sindicato Nacional del Metal*

"Excmos. Sres., Sres.: Seis puntos muy rápidos de exposición. En primer lugar, la presencia conjunta de Construnaves e Indunares. En situaciones de normalidad están juntos; en situaciones difíciles están juntos. En segundo lugar, destacar el hecho de que hoy han sido elegidos presidentes Enrique Uzquiano y Paco Aparicio, en votaciones enormemente masivas y enormemente positivas, en olor de multitud. Quizá preludio de otras votaciones que tendremos dentro de poco en el ámbito sindical, en las que tan necesaria es la colaboración de todos para que también sean masivas y positivas. En tercer lugar, destacar el equilibrio en la exposición de los problemas, unos problemas muy graves, pero presentados en forma equilibrada, en forma normal. En cuarto lugar, destacar que se aportan soluciones, soluciones lógicas. En quinto lugar, mi gratitud a la Prensa por todo lo que está haciendo con el Sindicato Nacional del Metal, por todo lo que estamos realizando nosotros y por todo lo que va a hacer con esta presencia, que todos vosotros comprendéis tiene trascendencia. En sexto lugar, agradecimiento al vicepresidente del Gobierno, a los ministros de Industria, de Comercio y del Plan de Desarrollo por su presencia. No voy a hacer frases ahora. Recordar aquello: "Por sus obras les conoceréis." Les conocemos por



sus obras y por sus nombres. Muchas gracias, señores ministros.

En séptimo lugar, un deseo, como siempre, de destacar algo que uno lleva dentro: el sentido de español y, como nieto de vizcaíno y de guipuzcoana, como nieto de navarro y de alavesa, deciros que, como vasco, con excepción y sin excepción, fuimos, somos y seremos españoles y siempre al servicio de la eterna España. Nada más."

*Sr. Alvarez Miranda, Ministro de Industria*

"Excmos. señores y amigos todos: Este almuerzo conjunto de los miembros asociados de Construnaves e Indunares, que constituye el colofón de sus respectivas asambleas anuales, proporciona al Ministro de Industria la agradable ocasión de reunirse con los protagonistas de uno de los sectores más importantes en la vida industrial del país.

Es una feliz idea ésta de reunir a los dos servicios en este acto porque, teniendo Construnaves e Indunares un mismo objetivo y enfrentándose con idénticos problemas, sólo podrán llamarse soluciones verdaderas aquellas que se planteen con una visión conjunta y armónica del presente y del futuro de ambos. Y este almuerzo en común proporciona la ocasión —grata ocasión— de hacer juntos un repaso de temas y un apunte de soluciones.

Creo que será conveniente empezar diciendo que la meta del futuro de nuestra construcción naval hay que situarla en el aprovechamiento máximo —en cantidad y en calidad— de nuestros propios medios, manteniendo el prestigio alcanzado y luchando por la rentabilidad del sector para ponerlo al servicio de esa tarea nacional que es el fortalecimiento del pulso industrial del país y la corrección de la balanza de pagos, en la que el adecuado manejo y organización de la flota mercante —hija de vuestra permanente actividad— tiene tan importante papel.

A todos los hombres que hoy estamos aquí reunidos nos corresponde una parte de esta grave responsabilidad y yo brindo la esperanza de este porvenir y la noble tarea de la lucha a las personas de los dos presidentes, don Francisco Aparicio —que retorna a Construnaves lleno de prestigio— y don Enrique Uzquiano, que sigue aportando a Indunares su larga y eficaz experiencia. En esta etapa nada fácil con la que hemos de encararnos, llenos de realismo, para alcanzar soluciones verdaderamente prácticas, no les faltará la ayuda y colaboración del Ministerio de Industria, que también necesita la aportación de vuestras ideas y el apoyo de vuestra comprensión.

No puede en modo alguno el Ministro sentirse alejado de los problemas de la industria de la construcción naval, cuyo nivel de inversiones y cuya incidencia social en el mundo laboral son bien patentes. Ahí está para ponerlo de manifiesto la cifra de millón y medio de toneladas de registro bruto entregadas en 1974, con una grado de nacionalización del 90 por 100, que colocan a España en un honroso cuarto puesto en la clasificación mundial de la especialidad.

Esto significa que, *con el esfuerzo de todos*, hemos alcanzado un nivel que, sin duda alguna, debemos de defender en medio de una coyuntura desfavorable.

Al decir esto estamos rechazando claramente cualquier idea de regresión, pero hemos de precisar también que no parece permisible incrementar la capacidad de la construcción naval con nuevas instalaciones —salvo casos específicos ya definidos— y que los aumentos deseables habrán de llegar por las vías de la productividad, de la tecnología y de la inteligente adaptación de nuestros medios técnicos y humanos a las circunstancias de un futuro caracterizado por el cambio, especialmente en cuanto se refiere a la distribución del mercado, en tipos y tamaños de buques.

Algunas sugerencias importantes para atacar a fondo estos problemas ya han sido expuestas por los presidentes, pero debemos tener conciencia de que la industria de la construcción naval sois vosotros y de que de nada servirán las medidas de la Administración si no se cuenta con vuestra colaboración más decidida.

Lo que el Ministerio de Industria puede hacer y hará con vuestra ayuda será definir objetivos concretos y tratar de hacer posible que sean alcanzados *con un reparto equitativo de los esfuerzos necesarios*.

Aquellos objetivos diríamos que pueden sintetizarse en dos:

Uno a corto plazo, que es hacer frente con rapidez a la difícil situación actual, y otro a largo plazo, consistente en ir asentando nuestra industria de construcción naval sobre unas bases de estabilidad idénticas en todo a las que sustentan a nuestra competencia exterior más calificada.

La actuación a corto plazo tiene como protagonistas a nuestra Marina Mercante y nuestra Flota Pesquera.

Con la inestimable ayuda y en estrecha colaboración con el Ministerio de Comercio —especialmente de la Subsecretaría de la Marina Mercante— tenemos en avanzado estado de preparación:

Un proyecto de desarrollo de la Marina Mercante nacional, que supone unos dos millones de toneladas de registro bruto, y otro proyecto encaminado a la reestructuración de la flota pesquera nacional.

En ambos casos nuestra preocupación es la de poder preparar unas propuestas que atiendan en forma justa a los intereses de la construcción naval y de los armadores, haciendo ello compatible con las circunstancias y posibilidades del momento, en forma tan razonable que sean acogidas con igual entusiasmo que el vuestro, tanto por el Ministerio de Hacienda como por el Ministerio de Planificación del Desarrollo, para su presentación al Gobierno.

Quizás convenga advertir que esto no significa en modo alguno que los astilleros españoles y los fabricantes de bienes de equipo para la construcción naval vayan a renunciar a su presencia importante en



la contratación exterior. Por razones obvias no se pueden regatear esfuerzos dentro de nuestras posibilidades en este área, pero quisiera señalar aquí y ahora la necesidad de que todos —tanto la industria principal como la auxiliar— hiciesen un verdadero esfuerzo comunitario para llevar a la práctica una eficaz coordinación a la hora de presentar ofertas españolas de buques y de equipos navales en el exterior.

Por experiencia sé que este tipo de acciones son difíciles, pero ustedes están hechos a la medida de sus dificultades, es decir, que pueden vencerlas.

El Ministro confía en la industria naval, que tan alto ha sabido dejar el pabellón de España, y aspira, de verdad, a ganarse su confianza.

Muchas gracias."

*Sr. Cabello de Alba, vicepresidente 2.º del Gobierno y ministro de Hacienda*

"Excmos. Sres., amigos: Después de haber hablado el ministro de Industria, poco tendría que añadir en nombre del Gobierno, pero me parecería descortés ante una reunión tan cualificada de Constructores y de Indunares, que es tanto como decir una reunión cualificada de la empresa española, el no decir unas breves palabras de gratitud y de cierre.

Quiero iniciarlas con una reflexión. Esta reflexión es que es fácil a los miembros del Gobierno compartir el pan y la sal, compartir la mesa de sectores sin problemas, boyantes y en un mundo que sólo tiene tonos rosados. No es posiblemente tan fácil, pero es mucho más necesario, el venir a dialogar y a compartir los problemas y las dificultades, y eso es lo que hacemos hoy, conscientes de nuestra obligación y de la garantía y eficacia con que vosotros, hombres de empresa, estáis encarando la coyuntura actual. Creo que para todos puede ser también una garantía el pensar que los hombres que hoy ocupan los puestos que gobiernan las responsabilidades económicas también, como vosotros, han sido cocineros antes que frailes, han sido hombres que proceden muchas veces de la empresa, empresa tal vez distinta, pero empresa con problemas, con dificultades y que, por tanto, tienen algo ya previo: una sensibilidad preconstituida, algo que no tienen que aprender porque ya tenían aprendido con sangre y con esfuerzo.

Y hecha esta reflexión, quiero simplemente hacer tres afirmaciones breves. La primera es que el Gobierno es consciente de las dificultades con que os encontráis, de las dificultades que hoy tiene el sector de la construcción naval, dificultades especialmente cualificadas porque, no como el único sector, pero sí como uno de los contados sectores que son industrias de síntesis, tiene que soportar sus propios problemas y en buena medida los problemas que heredan de toda la catarata anterior de productos que van sintetizando en su producto final.

La segunda afirmación es que el Gobierno espera que también las empresas que hoy están aquí representadas, tanto industria de construcción naval como industria auxiliar de la construcción naval, sean conscientes de las dificultades del país. Dificultades del

país que, muy brevemente, podría resumir diciendo que son el mantenimiento de un adecuado nivel de actividad, la lucha contra la inflación, especialmente en lo que a nosotros hoy afecta, inflación de costes, y la lucha por mantener una batalla, una victoria contra el desequilibrio exterior. Desequilibrio exterior que si en otros tiempos ha estado siempre nivelado por esas grandes ayudas de los servicios y las transferencias del turismo y de las remesas de los emigrantes, hoy tenemos que buscar, dada su enorme cuantía, en una nivelación también de la balanza comercial.

En definitiva, la tercera afirmación viene como de la mano de la segunda, y es que para esta tarea, tarea difícil, tarea tal vez ingrata, pero tarea sin duda posible, el Gobierno cuenta muy especialmente con el sector de la construcción naval y con la industria auxiliar de la construcción naval. Realmente es éste uno de los puntos fuertes; es ésta una de las bazas fuertes que España, como país, tiene que jugar en el momento actual para sobrevivir económicamente en el contexto de las naciones. Uno se encuentra a veces sorprendido de la propia sorpresa que causa decir en países exteriores que nuestra construcción naval es, como muy bien ha recordado el ministro de Industria, la cuarta del mundo. Que cuando se van propiciando y facilitando vuestros contratos y vuestras realizaciones no se está mendigando una ayuda, sino ofreciendo un producto altamente cualificado y altamente competitivo. Por eso, en este reparto difícil de funciones que ahora tenemos ante nosotros, a vosotros os toca ganar la batalla de la productividad, la batalla de la expansión comercial, a la que muchas veces como país, y es justo que hagamos este examen de conciencia, si va acompañado de dolor de corazón y propósito de la enmienda, le ha faltado verdadera organización comercial y verdadera constancia en la organización comercial. Y en definitiva, como resultado de estos dos sumandos de la productividad y de la organización, un nivel adecuado de competitividad.

Al Gobierno, por su parte, le toca apoyar intensísimamente vuestros esfuerzos, con promoción, con créditos, con instrumentos de tráfico de perfeccionamiento y con cuantas misiones y tareas podáis pedir y presentarnos razonablemente. Puedo aseguraros, en nombre del Gobierno, que no os faltará nuestro apoyo, pero me atrevo también a solicitar, en nombre del pueblo español, que no nos falte el esfuerzo, el sacrificio y la iniciativa de los sectores que aquí están representados.

Muchas gracias."

## ASAMBLEA GENERAL DE EUROMOT

El pasado día 11 de abril se ha celebrado en Santa Margarita de Ligure (Italia) la Asamblea General de EUROMOT, asociación europea que reúne los sindicatos o asociaciones nacionales de constructores de motores diesel, a la que España pertenece desde 1968. Tiene como misión la defensa de los intereses económicos, comerciales y técnico-comerciales en el campo de los motores diesel de todos los constructores europeos.



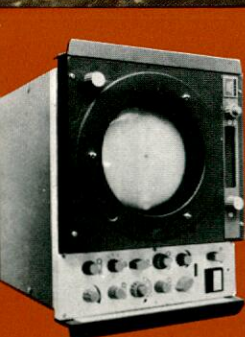
# POR TODAS LAS RU- TAS CON DECCA

UN MODELO PARA CADA  
TIPO DE EMBARCACION



GRUPO 12/16  
- 23 modelos -

M 914/916  
M 926/929

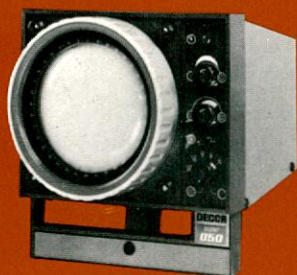


ALCANCE, 48 MILLAS  
POTENCIA, 3/25 Kw.  
PANTALLA, 9"



ALCANCE, 48 MILLAS  
POTENCIA, HASTA 30 Kw.  
PANTALLA, HASTA 16"  
BANDAS "S" y "X"

SUPER 050  
SUPER 101  
110



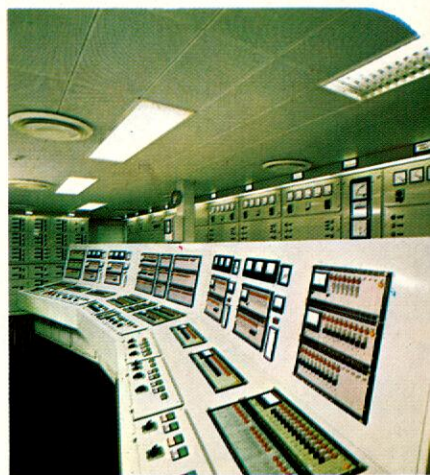
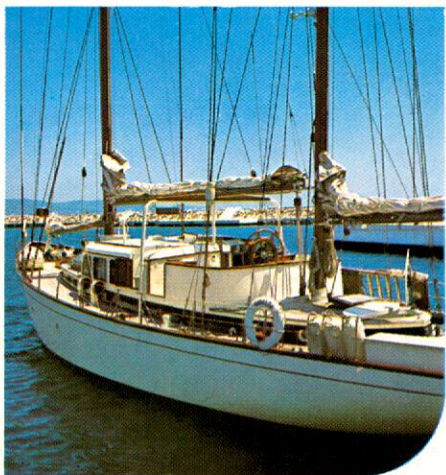
ALCANCE, 12 a 36 MILLAS  
POTENCIA, 3 Kw.  
PANTALLA, 6" a 7"

**U R M**  
ELECTRONICA



# PROYECTA- MOS • INSTALAMOS • CON- SERVAMOS • REPARAMOS

TODA CLASE DE EQUIPOS ELECTRONICOS EMPLEADOS EN LA MARINA  
MERCANTE, FLOTA PESQUERA Y NAUTICA DEPORTIVA.



Departamentos Técnico -  
Comerciales especialmente  
dedicados a:



• AUTOMATIZACION Y CONTROL • COMUNICACIONES  
MOVILES, TERRESTRES Y AEREAS • ELECTRONICA  
INDUSTRIAL • EQUIPOS MOVILES

**HRM**

HISPANO RADIO MARITIMA, S.A. c/ JORGE JUAN, 6  
Tel. 276 44 00 - Telex: 226 48 MADRID.



En dicha Asamblea ha sido elegido presidente de EUROMOT el doctor ingeniero naval don José Antonio Alegret, que presidía la delegación española en representación de la Asociación de constructores de motores diesel de España encuadrados en INDUNARES.

## I JORNADAS TECNICAS INTERNACIONALES NAVALES Y MARITIMAS

Bajo los auspicios de la Feria Internacional de Bilbao, coincidiendo con su noveno certamen, especialmente dedicado a los sectores naval y marítimo, se celebrarán las I Jornadas Técnicas Internacionales Navales y Marítimas los días 25 a 27 de junio próximo.

En ellas participarán destacadas personalidades internacionales especializadas en temas de la industria naval y marítima y la experiencia de la Feria Internacional de Bilbao en estas organizaciones son el mejor signo de garantía que puede ofrecerse a cuantos se encuentren interesados en participar e intercambiar experiencias técnicas de toda índole, en la seguridad de que puedan obtener el máximo aprovechamiento.

El programa provisional de temas y conferenciantes es el siguiente:

**Los efectos probables del aumento de las regulaciones internacionales en los navieros y cargadores**, por Mr. Albert E. May, vicepresidente y consejero general del American Institute of Merchant Shipping.

**La misión de los armadores independientes de buques petroleros en el momento actual y en el futuro**, por Mr. Jorgen Jahre, presidente de Intertanko.

**Proyecto, evolución y futuro de los ferrys**, por don Luis Lomo, director técnico de Naviera Aznar, S. A.

**Offshore**, por Mr. Svein Sorensen, Shipping Research Services A/S.

**Offshore**, por Mr. E. G. Frankel, presidente de E. G. Frankel, Inc. Ship Production Analysis.

**Desarrollo reciente de la política internacional naviera**, por Erik Nordstroem, Managing Director Swedish Shipowners Association.

**La coyuntura marítima y las consecuencias de la crisis de energía sobre el transporte marítimo**, por Mr. Ph. Poirier d'Angé d'Orsay, delegado general del Comité Central de Armadores de Francia.

Una alta personalidad relacionada con la Marina Mercante española.

Una alta personalidad relacionada con la Marina Mercante internacional.

## CICLO DE SEMINARIOS SOBRE INDUSTRIA NUCLEAR

Por iniciativa de la Universidad Politécnica de Madrid, el Instituto de Estudios Nucleares (dependiente de la Junta de Energía Nuclear) y el Forum Atómico Español se ha programado un ciclo de seminarios sobre distintos aspectos de la industria nuclear.

La idea básica al organizar estos seminarios ha sido, por una parte, el posibilitar el intercambio de

ideas en mesa redonda entre expertos en un tema concreto y, por otra, complementar esta mesa redonda con una serie de conferencias, desarrolladas por un ponente de máximo prestigio internacional, sobre el mismo tema.

Dentro de ese ciclo, ha tenido lugar durante los días 14 al 18 del pasado mes de abril, el primero de ellos, dedicado a la Garantía de Calidad Nuclear, a nivel de ingeniería, fabricación, montaje y explotación de las centrales nucleares.

Ha actuado como ponente el profesor S. A. Marash, de Middlesex Country College, Edison New Jersey, y como moderador el profesor señor Sáiz de Bustamante, catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid y vocal del Consejo Director del Forum Atómico Español.

El profesor Marash ha desarrollado los conceptos y exigencias de Garantía de Calidad según las normas y regulaciones que hoy son vigentes. La última parte del seminario estuvo dedicada a la auditoría del programa de Garantía de Calidad.

El Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid ha colaborado en la organización del seminario en los aspectos de tecnología educativa y material.

Han participado 25 técnicos procedentes de empresas de los sectores eléctrico, fabricantes de bienes de equipo, ingeniería y construcción.

El programa desarrollado ha sido el siguiente:

Garantía de Calidad Nuclear.

- AEC 10 CFR 50 Apéndice B.
- ANSI N 45.2.
- Sección III ASME.
- RDT F2-2.

Revisión del Programa de Garantía de Calidad y de Control de Calidad.

Regulaciones de la AEC sobre la Garantía de Calidad:

- Construcción.
- Proyectos y compras.
- Explotación.

Organización para una Garantía de la Calidad.

Coste y aprendizaje de la Calidad.

Métodos de comunicación y motivaciones.

Definición de la Auditoría de un programa de:

- Calidad.
- Sistemas - Proceso - Producto.

Auditorías - Inspecciones.

Códigos y Normas.

- ANSI N45.2.6.
- ANSI N45.2.12.



- ANSI N45.2.23.
- ASME.
- IEEE.
- RDT.

#### Realización de la Auditoría:

- Fundamentos y características.
- Objetivos y organización.
- Realizaciones y resultados.

#### Métodos especiales de Auditoría:

- Examen y preguntas.
- Evaluación y análisis.
- Documentación y finalización.

#### Psicología del auditor.

#### Entrevistas previas y posteriores a la Auditoría.

#### Métodos de muestreo en Auditoría.

Para el próximo curso académico se han previsto seminarios sobre:

- Fiabilidad y garantía de calidad.
- Normas exigidas para la construcción civil de centrales nucleares.
- Ciclo del combustible nuclear.

## VARIOS

### INSUFICIENTE FINANCIACION PARA LA INVESTIGACION NAVAL EN ALEMANIA

Según el profesor Odo Krappinger, director del Canal de ensayos de Hamburgo, la investigación naval está insuficientemente financiada en la República Federal, pues mientras el Ministro Federal de Investigación y Tecnología adjudica un crédito de 1.203 millones de marcos para la investigación nuclear y 467 millones de marcos para la investigación espacial, la investigación naval no se ha beneficiado entre 1972 y 1975 más que de 10 millones de marcos, siendo necesario, según dicho profesor, un mínimo de 20 millones. Igualmente, estima que sería indispensable una fusión de los tres Institutos que se ocupan de la hidrología: el Canal de ensayos de Hamburgo, el Instituto de hidrología y de construcciones navales de Berlín y el Instituto del transporte de Duisbourg.

### ESTUDIO SOBRE LA FLOTA INTERNACIONAL DE BUQUES TRAMP Y DE LINEA

El Centro de Investigación de Economía Marítima de La Haya, que es un departamento del Instituto Marítimo de los Países Bajos, ha realizado una gran encuesta para preparar su obra "World Liner and Tramp Fleets", que contiene bastante información

real, imparcial y reciente sobre 130 líneas marítimas. La flota está repartida en cuatro categorías de tonelaje. Además de los buques de línea de varias cubiertas, el estudio trata sobre el desarrollo rápido de la flota de buques de línea no clásicos y de buques frigoríficos.

El reparto de la flota está basado en 10.000 buques de varias cubiertas, de más de 2.500 TPM, inscritos en el Lloyd's Register, de los cuales el 54 por 100 son explotados como buques de línea y el 46 por 100 restante como buques tramp. Los cargueros han sido clasificados por categoría de tonelaje, de antigüedad y de pabellón.

La flota internacional de buques tramp y de línea alcanza un total de 82 millones de toneladas, de las cuales el 48,7 por 100 son buques de línea y un 33,8 por 100 buques tramp, y este tonelaje ha permanecido invariable desde hace veinte años a pesar del reemplazo de los Libertys y otros buques de serie. Sin embargo, se estima que la flota tiene bastantes posibilidades de desarrollo en un futuro inmediato y, por tanto, el estudio da informaciones importantes sobre los armadores y los astilleros.

Si la reapertura del canal de Suez se hubiera producido en 1973, habrían utilizado esa ruta 1.000 buques de línea, o sea, el 30 por 100 del tonelaje de la flota de la región; 50 cargueros no clásicos y 450 buques tramp; es decir, el 15 por 100 de esa misma flota.

Los países en vías de desarrollo poseen el 16 por 100 de los buques de línea superiores a 6.000 TPM, en lugar del 14 por 100 que tenían a mediados de 1971, y el 12,3 por 100 de pequeños buques de línea, en lugar del 12 por 100. El fuerte aumento de la parte de los países en vías de desarrollo en la flota de grandes buques de línea se debe, sin duda, al hecho de que estos países no han participado casi en el desarrollo de la flota de buques portacontenedores.

## PUBLICACIONES

### REGLAMENTO DEL BUREAU VERITAS PARA LA CONSTRUCCION Y CLASIFICACION DE PLATAFORMAS MARINAS DE PERFORACION

El Bureau Veritas acaba de publicar su nuevo Reglamento para la construcción y clasificación de plataformas marinas de perforación. A este respecto hay que recordar que el Bureau Veritas, junto con otras cuatro sociedades internacionales de clasificación, ha sido reconocido por el Gobierno inglés como "Certifying Authority" para las plataformas marinas que operen en el sector británico del Mar del Norte.

Se da, en el Reglamento que nos ocupa, una gran importancia a todo lo que se refiere a los materiales utilizados en la construcción de las plataformas. Este interés está justificado por la importancia que tienen esas cuestiones, tanto a nivel de la concepción como durante la construcción.



Las soluciones adoptadas para ciertos elementos de la estructura se encuentran en una fase de evolución rápida. El Reglamento da aquí indicaciones de carácter general que pueden servir de base para los métodos de cálculo de escantillonado. En estos casos, es de la mayor importancia que una estrecha colaboración se establezca lo antes posible entre los autores del proyecto y la sociedad de clasificación que deba aprobar las hipótesis y los métodos de cálculo.

El índice del Reglamento da una idea somera de su contenido:

- Capítulo 1. Clasificación.
- Capítulo 2. Arquitectura, escantillonado, cimientos.
- Capítulo 3. Máquinas, electricidad, equipos, seguridad.
- Capítulo 4. Hormigón armado y hormigón pretensado. Su utilización.
- Capítulo 5. Materiales para estructuras metálicas soldadas. Características y control.
- Capítulo 6. Utilización de los materiales para estructuras metálicas soldadas.

### NORMAS UNE

El Instituto Nacional de Racionalización y Normalización acaba de editar las siguientes normas UNE, las cuales se hallan a la venta en su domicilio social, Serrano, 150, Madrid-6.

UNE 4-070-74. Terminología estadística. Conceptos generales. Parte I.

UNE 4-070-74. Terminología estadística. Muestreo estadístico, procedimiento y tipos. Parte II.

UNE 9-002-74. Calderas de vapor. Clasificación.

UNE 10-078-75. Precintado de las bombas de inyección de los motores Diesel.

UNE 20-050-74. Código para las marcas de resistencias y condensadores. Valores y tolerancias. Parte I.

UNE 20-099-74. Aparata de alta tensión bajo envolvente metálica.

UNE 20-112-74. Máquinas eléctricas rotativas. Símbolos de formas de construcción y montaje. Código completo. Parte II.

UNE 20-116-74. Máquinas eléctricas rotativas. Determinación de las pérdidas y rendimiento a partir de los ensayos.

UNE 20-117-74. Máquinas eléctricas rotativas. Determinación de las características de las máquinas sincrónicas a partir de los ensayos.

UNE 20-119-74. Auxiliares de mando de baja tensión. Características generales. Parte I.

UNE 20-119-74. Auxiliares de mando de baja tensión. Pulsadores y auxiliares de mando análogos. Parte II.

UNE 20-120-74. Hilos de cobre esmaltados de sección rectangular para bobinas electromagnéticas. Métodos de ensayo. Parte IV.

UNE 20-120-74. Hilos de cobre esmaltados de sección rectangular para bobinas electromagnéticas. Envases y condiciones de suministro. Parte V.

UNE 20-359-74. Ventiladores eléctricos y sus reguladores de velocidad. Reglas de seguridad.

UNE 20-380-74. Martillos portátiles accionados eléctricamente. Condiciones de seguridad.

UNE 20-381-74. Pistolas pulverizadoras accionadas eléctricamente. Condiciones de seguridad.

UNE 20-501-74. Equipos electrónicos y sus componentes. Ensayos fundamentales climáticos y de robustez mecánica. Ensayo T: Soldadura. Parte XX.

UNE 20-512-74. Fiabilidad de equipos y componentes electrónicos. Generalidades. Parte II.

UNE 20-514-74. Reglas de seguridad para los aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uso general análogo, conectados a una red de energía. Conexiones mecánicas y eléctricas. Parte XIII.

UNE 20-514-74. Reglas de seguridad para los aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uso general análogo, conectados a una red de energía. Estabilidad. Parte XV.

UNE 20-527-74. Cables para radiofrecuencias. Generalidades. Parte I.

UNE 20-539-74. Bastidores, chasis y paneles para equipo electrónico.

UNE 20-541-74. Fuentes de alimentación para instrumentos nucleares. Fuentes de alimentación para aparatos portátiles de prospección de materias radiactivas. Parte II.

UNE 21-118-74. Cables de energía para distribución, aislados con goma etileno-propilénica, para tensiones hasta 1.000 V.

UNE 21-119-74. Cables de energía para distribución, aislados con polietileno reticulado, para tensiones hasta 1.000 V.

UNE 21-120-74. Cortacircuitos fusibles, para alta tensión, limitadores de corriente.

UNE 21-316-74. Determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes sólidos a frecuencias industriales.

UNE 21-320-74. Determinación del punto de congelación de los aceites de petróleo. Parte VIII.

### PROPUESTA DE NORMAS

Las normas que se publican a continuación han sido redactadas por la Asociación de Investigación de la Construcción Naval y revisadas y adoptadas como propuestas UNE por la C. T. T. 27 del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

Con su publicación, estas normas quedan sometidas a información pública por un período de tres meses. Durante dicho plazo, cuantas observaciones, enmiendas o mejoras se estimen oportunas pueden ser comunicadas a la citada Asociación de Investigación, sita en la Escuela de Ingenieros Navales, Ciudad Universitaria (Madrid-3), para que, trasladadas a la Comisión 27, puedan ser corregidas antes de ser propuestas definitivamente como normas oficiales del citado Instituto.

Las propuestas de normas que aparecen en el presente número son las siguientes:

UNE 27-609-73. Escalas verticales de acero.

UNE 27-816-74. Transmisiones de tubo o barra para maniobra a mano (sinopsis de elementos).

UNE 27-817-74. Puente de maniobra (no estanco).

UNE 27-818-74. Soporte para puente no estanco.

UNE 27-819-74. Llave de accionamiento.

UNE 27-820-74. Boca de maniobra.

UNE 27-821-74. Manguito de unión extremo (macho-hembra).



Escalas verticales de acero

Propuesta  
UNE  
27609-73

Medidas en mm.

1. Objeto.  
Esta norma tiene por objeto determinar las dimensiones de las escalas verticales de acero para uso general en buques.

DETALLE "A"

DETALLE "B"

DETALLE "C"

2. Designación.  
Designación de una escala vertical de tipo B de 8 peldaños  
Escala B-8 UNE 27609

3. Medidas

TIPO	a	a <sub>1</sub>	b	d
A	300	600	20	30
B	350	650	20	30
C	400	700	22	32

4. Materiales.  
Acero A37b UNE 36080

5. Observaciones.  
La designación se completará en cada caso con el número n de peldaños ( $6 < n < 14$ ).  
Los pasamanos se construirán de acuerdo con el plano general de barandillas.  
Los extremos superiores de las gualdaras irán redondeados.

TRANSMISIONES DE TUBO O BARRA PARA MANIOBRA A MANO  
(SINOPSIS DE ELEMENTOS)

Propuesta  
UNE  
27816-74

1. Objeto.  
Esta norma tiene por objeto establecer, en forma esquemática, los elementos componentes de las transmisiones para maniobra a mano de válvulas y accesorios.

SOLUCION PARA TRANSMISION CON BARRA

continúa







Soporte para puente no estanco

Propuesta  
UNE  
27818-74

1. Objeto

Medidas en mm.

Esta norma tiene por objeto establecer las dimensiones generales de los soportes para puente, no estancos.

2. Designación

Designación de un soporte para puente, no estanco, de tamaño nominal 22 mm.

3. Medidas

Soporte para puente 22 UNE 27818-74

Tamaño nominal	Perfil b x h	b1	d	d1	d2	h1	l	l1	l2	r	Masa en kg.
22	120 x 55	22	35	11,5	75	25	150	100	50	5	2.050
26	120 x 55	26	42	11,5	82	25	175	120	55	5	2.830
38	140 x 60	38	52	14	100	25	260	200	60	5	5.680
45	140 x 60	45	62	14	110	25	365	300	65	5	9.140
52	160 x 65	52	70	14	120	25	490	420	70	5	14.290

4. Material

Acero A 37b UNE 36080.

5. Observaciones.

La cota l1 se definirá en cada caso al hacer el montaje.

Llave de accionamiento

Propuesta  
UNE  
27819-74

1. Objeto

Medidas en mm.

Esta norma tiene por objeto establecer las dimensiones generales de las llaves de accionamiento, para bocas de maniobra.

2. Designación

Designación de una llave de accionamiento para boca de maniobra de tamaño nominal 22 mm.

3. Medidas

Llave de accionamiento 22 UNE 27819-74

Tamaño nominal	b	d	d1	e	e1	h	h1	l	l1	s	Masa en kg.
14	35	15	30	8	5	15	30	500	250	14	1,3
22	35	18	40	8	5	20	35	500	250	22	1,8
27	35	18	50	8	5	25	40	500	300	27	2,2

4. Material

Acero A 37 b UNE 36080

5. Observaciones.

Tolerancias entre caras de acuerdo con UNE 17029.  
Para s = 14: tolerancia h 14 y para s = 22 y 27, h 15.







## BIBLIOGRAFIA.—Mayo 1975

## 82. EXPLOTACION DEL BUQUE (navieras, fletes, mantenimiento, personal, etc.)

331. **Sistema para evitar que el buque entre en colisión.**  
F. B. Carr.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Diciembre 1973.
332. **Research at NPL on marine traffic systems.**  
J. H. W. Wheatley y D. R. Johnson.  
«North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders Transactions». Julio 1973.
333. **Establecimiento de los movimientos de tráfico en el mundo.**  
R. P. Thompson.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Junio 1973.
334. **Sistema de información y control en buques.**  
F. Fernández de Santos.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Febrero 1973.
335. **Optimización de la ruta a bordo del «CASTILLO DE LA MOTA». Funciones y cálculo de previsión del comportamiento en la mar.**  
F. Esteve y F. Boutelier, J. M. Planeix y F. Tournan.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Julio 1973.
336. **Optimización de una flota de grandes petroleros y bulkcarriers: un procedimiento de programación lineal.**  
J. L. Everett, A. C. Hax, V. A. Lewinson y D. Nudos.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Mayo 1973.
337. **Inspección de accidentes marinos, con especial referencia a los petroleros.**  
C. Grimes.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Mayo 1973.
338. **Das zukünftige schiff und seine besatzung («El barco del futuro y su tripulación»).**  
Michael Bruns.  
«Hansa», n.º 18. Septiembre 1973.
339. **Adiestramiento para la dirección en la mar.**  
R. G. Bustin.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Febrero 1973.
340. **Optimising ship repair and maintenance costs: A systematic approach.**  
J. B. Bunnis.  
«North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders Transactions». Noviembre 1973.
341. **An automated ship maintenance system.**  
Gary L. Steckman.  
«Naval Engineers Journal». Abril 1973.
342. **Algunos problemas latentes en la operación de los buques petroleros.**  
R. Chorro Encina.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Agosto 1974.
343. **Un sistema de mantenimiento programado para la maquinaria auxiliar de una flota de petroleros.**  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Junio 1974.
344. **Características de un nuevo sistema de mantenimiento.**  
Y. Dnajoh.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Septiembre 1974.
345. **Le controle sous-marin des tres grands batiments.**  
Poncet L. M.  
«Bulletin Technique du Bureau Veritas», n.º 9. 1973.
346. **Vorbeugende instandhaltung von schiffsmaschinenanlagen (Mantenimiento preventivo de instalaciones de máquinas).**  
Schapais P.  
«Hansa», n.º 6. 1974.
347. **Las consecuencias económicas de la reducción de la velocidad de servicio de los buques.**  
Bjorn O. Sillerud.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Noviembre y diciembre 1974.
348. **The relationship between machinery vibration levels and machinery deterioration and failures.**  
Lungaard B.  
«Marine Technology», n.º 1. 1973.
349. **La distribución de las piezas de recambio a bordo del buque.**  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Diciembre 1974.
350. **Study of some tail shaft problems.**  
Carion G.  
«Bulletin Technique du Bureau Veritas». Mayo 1973.
351. **Mechanised component exchange.**  
«Shipbuilding and Marine Engineering International», número 1.166. 1973.
352. **A chartering Information Processing System.**  
Gudmund Rognstad.  
«Norwegian Maritime Research», n.º 4. 1974.
353. **The maintenance engineering analysis, a vital link between the design engineer and fleet support.**  
J. Marcucilli y L. Hendrickson.  
«Naval Engineers Journal». Febrero 1974.
354. **A method of planned maintenance applied to a large tanker fleet.**  
R. P. Duell.  
«Institute of Marine Engineers», part 5. 1974.
355. **Aspectos básicos del proyecto y explotación de buques para carga paletizada, desde el punto de vista naviero.**  
Gerardo Polo.  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Marzo y abril 1975.
356. **Volumen de tráfico del muelle, su ocupación y tiempo del viaje redondo del buque.**  
«Revista de Información E. N. ELCANO». Marzo 1975.
357. **Modular ship design concepts.**  
James C. Jolliff.  
«Naval Engineers Journal», n.º 5. 1974.
358. **Is repairing keeping up with building?**  
Mole G.  
«Norwegian Shipping News», n.º 21e. 1974.
359. **Automation und besatzung (Automatización y tripulación).**  
C. Oldag.  
«Hansa», n.º 19. Octubre 1973.
360. **Accuracy of assembly and welding operations in ship's hull repairs (en ruso).**  
Lutsenko V.  
«Sudostroyeniye». Marzo 1975.



# PIEZAS FORJADAS HEVA



Con la prensa DAVY de 1.800 Tn., podemos forjar tochos de hasta 32.000 Kgs. y en general:

- Cilindros de laminación en frío de hasta 5 Tn., forjados, tratados y rectificadas a espejo.
- Ejes lisos, de cola, intermedios con destino a la industria naval, de hasta 20 Tn., en aceros de construcción e inoxidables.
- Cigüeñales forjados, revirados y desbastados, de hasta 5 m. de longitud.
- Bloques y discos en cualquier medida y calidad, hasta 9.000 Kgs. de peso.
- Coronas punzonadas, mandrinadas y laminadas.
- Carretes, mangones, mechas de timón, trépanos, placas polares, vástagos de pistón, ejes de turbinas y alternadores, bulones, crucetas para motores marinos...

Todas las piezas forjadas se pueden servir mecanizadas.

Consúltenos.

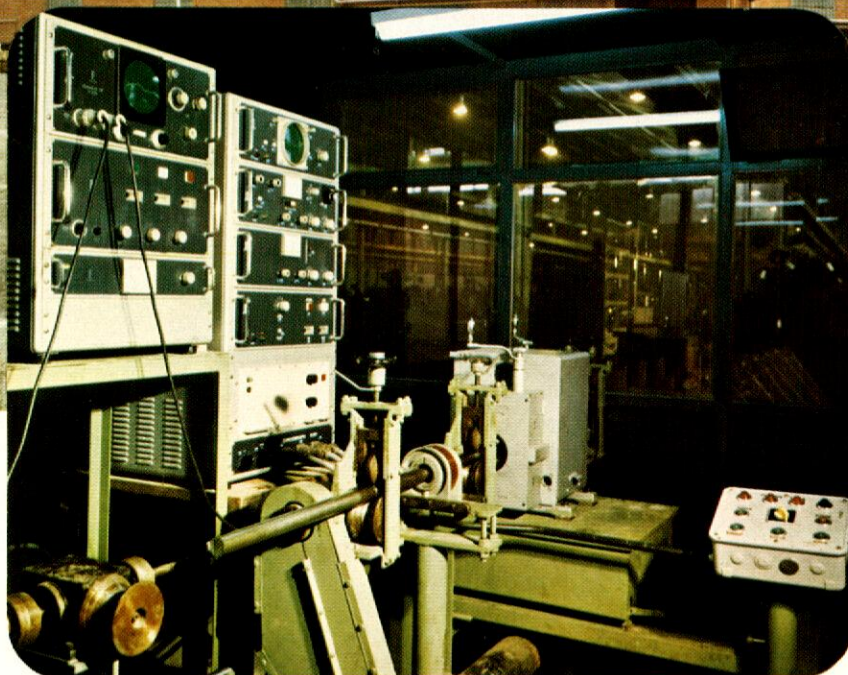
**FABRICADOS BAJO EL COMPROMISO QUE RIGE EN  
HEVA, LA CIUDAD DEL ACERO:**

**Contrastada la calidad,  
nuestro lema es el servicio.**



SOCIEDAD ANONIMA  
**ECHIVARRIA**  
BILBAO





# HEVA LA CIUDAD DEL ACERO

La Ciudad del Acero es una importante denominación para la nueva fábrica de S. A. ECHEVARRIA, instalada en Basauri, como complemento necesario de las ya existentes en Recalde y Santa Agueda.

Pero la Ciudad del Acero es más que un concepto físico.

Es una realidad de experiencia, de investigación, de tecnología, de calidad controlada.

Y una realidad de servicio en toda España, con Delegaciones asistidas por Almacenes propios, dotadas de instalaciones de Tratamientos Térmicos y Servicios de Asistencia Técnica.

SOLICITE EL CATALOGO DE PUBLICACIONES HEVA.

## PROGRAMA DE FABRICACION

Perfiles laminados y forjados  
Barras calibradas y rectificadas  
Fleje de mármol y granito  
Perfil para regletas de oruga  
Piezas forjadas y mecanizadas  
Piezas estampadas  
Cilindros para la laminación en frío

Cuchillas de acero rápido  
Imanes fundidos y cerámicos (de ferritas)  
Alambres de aceros especiales  
Flejes laminados en frío de aceros especiales y pletinas  
Piezas moldeadas de aceros especiales  
Lingoteras  
Lingote de moltería y cok

## RED DE VENTAS, S. A. ECHEVARRIA

DELEGACION ZONA NORTE - ACEROS HEVA - ALAMEDA DE UROUJO, 4 - BILBAO-8  
ALMACEN ZONA NORTE - ACEROS HEVA - FABRICA BASAURI - SAN MIGUEL DE BASAURI - VIZCAYA  
ALMACEN ZONA ALAVESA - ACEROS HEVA - BADAJOZ, 10 - VITORIA  
DISTRIBUIDOR ZONA ARNERA - LA IRONSTEEL, S. R. C. - SAN JUAN, 19 - EIBAR  
DISTRIBUIDOR ZONA ASTURIANA - SUMINISTROS MENTREYA - MARQUES DE SAN ESTEBAN, 54 - GIJON  
DELEGACION TOLOSA - ACEROS HEVA - CARRETERA MADRID-IRUN KM. 444 - IRURA - TOLOSA  
DELEGACION ZONA ARAGON - ACEROS HEVA - AVENIDA FRANCISCO CABALLERO, 31 - ZARAGOZA  
DELEGACION ZONA CATALUNA - ACEROS HEVA - BOLIVIA, 227 - BARCELONA-5  
ALMACEN REDISTRIBUIDOR BALEARES - LA INDUSTRIAL Y AGRICOLA SOCIAS Y ROSELLO - CALLE HERODES DE MANACOR, 33-35 - PALMA DE MALLORCA  
DELEGACION ZONA NOROESTE - ACEROS HEVA - CARRETERA DE BENS (LA MOURA) - LA CORUNA  
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-26  
DELEGACION ZONA LEVANTE - ACEROS HEVA - CARRERA DE MALILLA, 79 - VALENCIA-13  
ALMACEN REDISTRIBUIDOR VIZCAGOS, S. A. - SAN ANDRES, 9 - MURCIA  
DELEGACION ZONA SUR - ACEROS HEVA - AVENIDA SANTA CLARA DE CURA, S/N - (POLIGONO INDUSTRIAL - CARRETERA AMARILLA) - SEVILLA



SOCIEDAD ANONIMA  
**ECHEVARRIA**  
BILBAO





# ACTUALIZACION DEL ANUARIO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

Modificaciones entre el 1-1-75 y el 1-5-75

## CLASIFICACION ALFABETICA

### 1. Modificaciones

6.032.	Arias Rodrigo, Carlos.	850.	García Rodríguez, Luis Fernando.
956.	Arias Santos, Rafael Lino.	609.	Godino Pardo, Francisco Javier.
827.	Baque Calvo, Luis Javier.	349.	González de León, José María.
805.	Bellón Izquierdo, Antonio.	925.	González Tirado, Rafael.
787.	Bienes Pesqui de Gemini, Carlos.	756.	González Linares, Rafael.
315.	Casas Tejedor, Jesús.	433.	Hernández de Rojas, José Luis.
340.	Costilla Peña, Bernardo.	6.065.	Ivorra Juan, Vicente.
266.	Criado López, Francisco.	717.	Izquierdo Oliver, José Miguel.
755.	Dacal Vidal, Luis María.	784.	Jiménez Giménez, Francisco.
737.	Delgado Nuche, Luis.	348.	Jiménez Luna, Luis.
6.017.	Dopico Freire, Amable.	875.	Lago Piñeiro, José Manuel.
716.	Espallardo Maurandi, José Antonio.	946.	López Almenar, Ignacio.
6.070.	Fernández Arcalis, Tomás.	893.	López Tejero, José María.
898.	Fernández de Palencia Delgado, Juan.	6.045.	Maiques Linares, Julio.
887.	Fernández de Santos Huerta, Felipe.	6.049.	Manaute Raposo, José Miguel.
555.	Fernández García, Alfonso.	972.	Marina Benítez, José.
6.036.	Ferrer Perdomo, Juan.	6.040.	Martín Criado, Santiago.
571.	Font de Querol, Felipe.	177.	Martínez Martínez, Arturo José.
072.	Galvache Cerón, Antonio.	093.	Martínez Otero, Luis.
204.	García Martínez, Francisco.	198.	Martínez Souto, Rafael.
		119.	Matos Lecuona, Antonio.
		804.	Molina Navas, Rafael.
		142.	Moreno Arenas, Vicente.
		168.	Moreno Ultra, Florentino.



923. Navarro Acacio, José.	6.097. García González, Alejandro.	6.093. Promoción 1973. Vilches Collado, Luis.	María Esther Armas Oriondo. Alfonso X el Sabio, 16, 10.º B. Cartagena (Murcia).
580. Nieto-Márquez Bravo, Enrique.	983. García Ripollés, Miguel Angel.	Fecha de n.: 15-1-48.	
752. Orea López, José María.	6.088. Gimeno Cervera, José Manuel.	6.096. Promoción 1973. Blanco Silgado, Pedro.	
688. Orskowsky Cirujeda, Bernardo.	978. Ivorra Juan, Vicente.	6.096. Promoción 1973. Francisco Madariaga, 4. Madrid-17.	
957. Ortega Doval, Rafael.	6.083. Llopis Torija-Gascó, Fernando.	6.097. Promoción 1973. García González, Alejandro.	
922. Pascual Jiménez, Eugenio.	6.081. Macías Ruiz, Juan Francisco.	6.094. Promoción 1973. Sors Pérez, Jorge.	
592. Pascual Plaza, José Luis.	6.090. Madrigal Gayubar, Isidoro.	Fecha de n.: 29-3-44.	
651. Paz Balmaseda, Justino de.	988. Maiques Linares, Julio.	Victoria Cueto Serrano. Hermosilla, 75, 2.º 4. Madrid-1. Jal.	
811. Peña Fuentes, Francisco Javier.	6.092. Martínez de Azcoitia Fernández, Manuel.	6.095. Promoción 1973. Varela Reino, Mauro Antonio.	
6.055. Pérez Rojas, Luis.	6.084. Méndez Martínez, Juan.	Fecha de n.: 17-7-50.	
152. Pinacho Bolaño-Rivadeneira, Francisco Javier.	6.080. Méndez Pérez, José Luis.		
584. Polo Sánchez, Gerardo.	985. Moller Bertráns, Carlos.		
799. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.	6.085. Pano Caja, Luis Alejandro.		
488. Rey Parga, José.	984. Pérez Rojas, Luis.		
554. Río Serrano, José del.	976. Reguera Bueno, Antonio.		
849. Robert Roglá, Juan Bautista.	6.086. Rivas Ramis, Antonio.		
851. Román Núñez, Pedro José.	6.087. Romero Hernández, Juan Antonio.		
559. Ruiz-Carrillo Cabezón, Leonardo.	6.094. Sors Pérez, Jorge.		
6.040. Rubio García, Luis.	6.091. Tejedor Ventosa, Juan Luis.		
666. Sáenz López, Jesús.	980. Trenas Fernández, Julio.		
770. Sánchez Carrión, José María.	6.095. Varela Reino, Mauro Antonio.		
769. Sánchez de Pablo, Ricardo.	986. Vico Rubio, Juan.		
803. Sánchez Jiménez, José Antonio.	981. Vidal Martín, Roberto.		
527. Shaw Martos, Guillermo.	6.093. Vilches Collado, Luis.		
556. Socias Piarnau, Jaime.	6.089. Zabala Alonso, Juan Antonio.		
864. Tejeda Lozano, Juan.			
6.053. Viniegra López, Salvador.			

## CLASIFICACION NUMERICA

### 1. Modificaciones

987. Arias Rodrigo, Carlos.	072. Galvache Cerón, Antonio.
6.096. Blanco Silgado, Pedro.	Empresa, suprimida.
6.082. Borrachero Viou, Miguel Angel.	093. Martínez Otero, Luis.
979. Caso Gómez, Alfredo.	Plaza de España, 5-6, 5.º dcha. El Ferrol (La Coruña).
977. Cidoncha López, Jaime.	119. Matos Lecuona, Antonio.
982. Gallego Martínez, José Ignacio.	Camino de la Fuente, 32. La Moraleja-Alcobendas (Madrid). Teléfono 650 00 65.

### 2. Adiciones

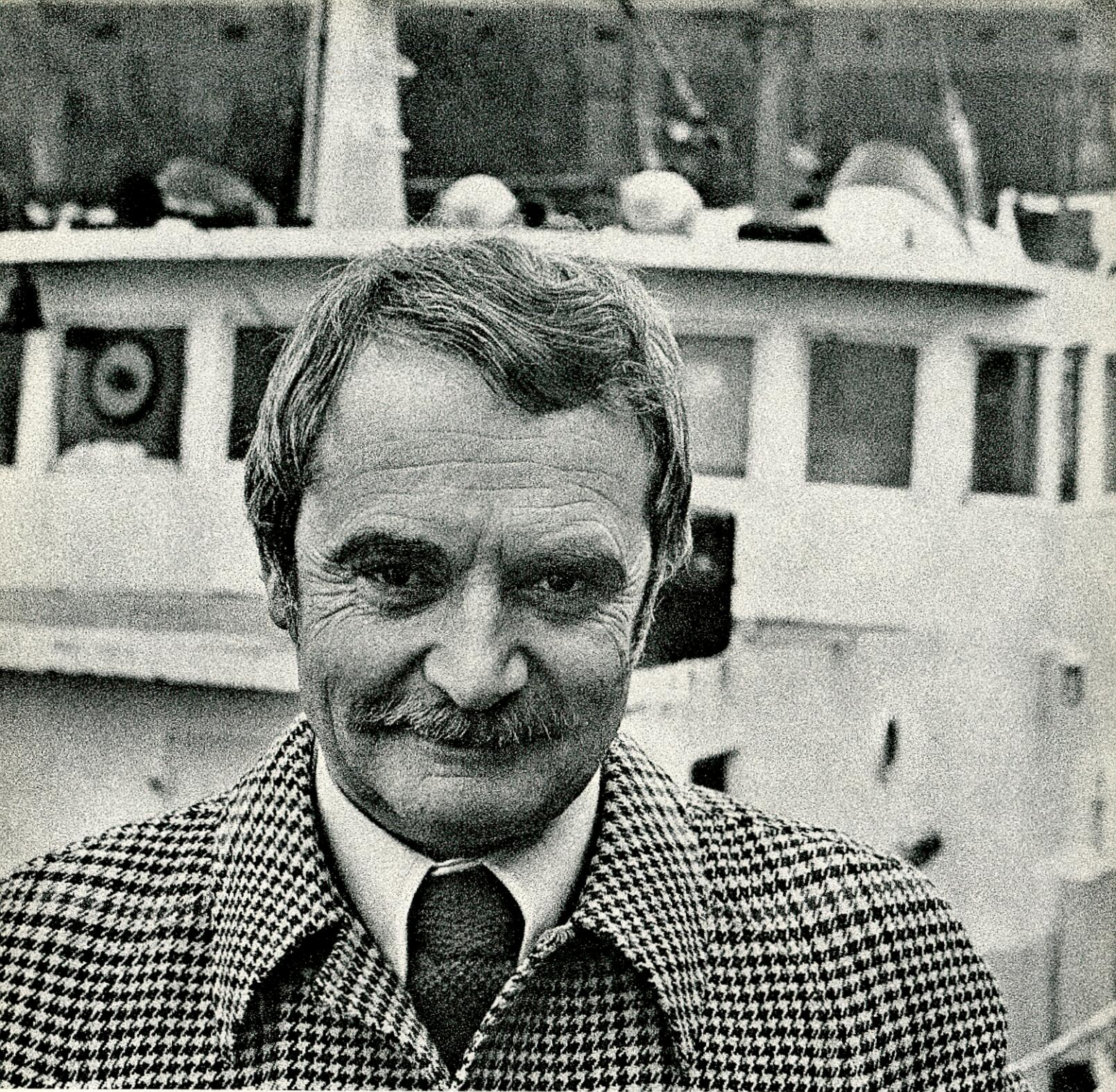


- |        |   |        |  |      |   |      |   |
|--------|---|--------|--|------|---|------|---|
| 987.   | Avda. Cayetano del Toro, 14, 3.º C. Cádiz.<br>Teléfono 23 39 92.<br>Ast. Españoles, S. A.   | 6.086. | Fecha de n.: 26-2-46.<br>Quesada, 8, 1.º B. Madrid-10.<br>Teléfono 446 92 21.<br><br>Promoción 1974.<br>Rivas Ramis, Antonio.<br>Fecha de n.: 8-7-49.<br>San Bernardino, 5, 1.º D. Madrid-8.<br>Teléfono 247 72 81.<br><br>Promoción 1973.<br>Romero Hernández, Juan Antonio.<br>Fecha de n.: 25-4-44.<br>María Jesús Sanz González.<br>Coruña, 16, 2.º izqda. El Ferrol.<br>Ast. y Talleres del Noroeste, S. A. | 142. | Moreno Arenas, Vicente.<br>María García-Mansilla Llaneces.                          | 571. | Font de Querol, Felipe.<br>Pérez Galdós, 2.ª esc., 6.º B. Santander.<br>Teléfono, suprimido.                          |
|        |   |        |  | 152. | Pinacho Bolaño-Rivadeneira, Francisco Javier.                                       | 580. | Nieto-Márquez Bravo, Enrique.<br>Pez Volador, 36, 8.º C. Madrid-30.<br>Teléfono, suprimido.                           |
| 988.   | Promoción 1971.<br>Arias Rodrigo, Carlos.<br>Fecha de n.: 26-8-45.<br>Ana María Crespo Rodríguez.<br>Pasaje Doctor Bartual Moret, 9-12. Valencia.<br>Unión Naval de Levante.                | 6.087. | Fecha de n.: 25-4-44.<br>Coruña, 16, 2.º izqda. El Ferrol.<br>Ast. y Talleres del Noroeste, S. A.  | 168. | Moreno Ultra, Florentino.<br>Ast. y Talleres del Noroeste, S. A. Madrid.            | 584. | Polo Sánchez, Gerardo.<br>Cía. Valenciana de Navegación, Sociedad Anónima.<br>Esc. T. S. de Ing. Navales.             |
|        |   |        |  | 177. | Martínez Martínez, Arturo José.<br>Teléfono 31 31 07.                               | 592. | Pascual Plaza, José Luis.<br>Marqués de Riscal, 12. Madrid-4.<br>Teléfono, suprimido.                                 |
| 6.080. | Promoción 1973.<br>Méndez Pérez, José Luis.<br>Fecha de n.: 29-12-46.<br>Residencia Oficiales de Marina. El Ferrol.<br>Ideco.   | 6.088. | Promoción 1973.<br>Gimeno Cervera, José Manuel.<br>Fecha de n.: 28-1-46.<br>Bartolomé Reus, 13. Castellón de la Plana.<br>Teléfono 22 16 26.<br>Ideco.   | 204. | García Martínez, Francisco.<br>Teléfono 69 73 92.                                   | 609. | Godino Pardo, Francisco Javier.<br>Pasch y Cía., S. A.  |
|        |   |        |  | 266. | Criado López, Francisco.<br>Rheinhold & Mahla, S. A.                                | 651. | Paz Balmaseda, Justino de.<br>Guzmán el Bueno, 133. Edificio Galicia, 4.º D. Madrid-3.<br>Teléfono 253 49 29.         |
| 6.081. | Promoción 1973.<br>Macías Ruiz, Juan Francisco.<br>Fecha de n.: 12-1-46.<br>M.ª de la Concepción Fernández Rubio.<br>Plaza de la Almodaina, 1, 4.º A. Cádiz.<br>Astilleros Españoles, S. A. | 6.089. | Promoción 1973.<br>Zabala Alonso, Juan Antonio.<br>Fecha de n.: 14-11-48.<br>María Milagros Salazar García.<br>Alejandro Sánchez, 29, 1.º Madrid-19.<br>Teléfono 269 53 22.<br>D. de Const. Navales Militares.   | 315. | Casas Tejedor, Jesús.<br>Ortega y Gasset, 14, 9.º Madrid-6.<br>Teléfono, suprimido. | 656. | Sáenz López, Jesús.<br>Escuela de Ingenieros Técnicos Navales. Cádiz.   |
|        |   |        |  | 340. | Costilla Peña, Bernardo.<br>Doctor.   | 688. | Orsikowsky Cirujeda, Bernardo.<br>Elizondo, 1, 1.º D. Algorta (Vizcaya).<br>Teléfono 69 76 73.<br>Crinavis.           |
| 6.082. | Promoción 1973.<br>Borrachero Viou, Miguel Angel.<br>Fecha de n.: 15-2-48.<br>Zurbano, 52, 5.º drcha. Madrid-10.<br>Teléfono 410 13 86.<br>Ideco.   | 6.090. | Promoción 1973.<br>Madrigal Gayubar, Isidoro.<br>Fecha de n.: 3-3-46.<br>María Andrea Bajo Canora.<br>San Antonio, 5, 1.º El Ferrol.<br>Empresa Nacional Bazán.  | 348. | Jiménez Luna, Luis.<br>Doctor.  | 716. | Espallardo Maurandi, José Antonio.<br>Corazón de María, 15, 5.º A. Madrid-2.<br>Teléfono, suprimido.                  |
|        |   |        |  | 349. | González de León, José María.<br>Castelló, 75 dupl. Madrid-6.                       | 717. | Izquierdo Oliver, José Miguel.<br>Corazón de María, 15, 7.º D. Madrid-2.<br>Equipos Nucleares, S. A.                  |
| 6.083. | Promoción 1974.<br>Llopis Torija-Gascó, Fernando.<br>Fecha de n.: 10-8-49.<br>P.º de la Castellana, 78. Madrid-1.<br>Teléfono 261 84 25.<br>Imecar.   | 6.091. | Promoción 1974.<br>Tejedor Ventosa, Juan Luis.<br>Fecha de n.: 28-12-51.<br>Andrés de Soloaga, 2, 4.º Madrid-24.<br>Teléfono 218 43 52.<br>Empresa Nacional Bazán.   | 433. | Hernández de Rojas, José Luis.<br>Navalux, S. A.                                    | 737. | Delgado Nuche, Luis.<br>Pintor Máximo Ramos, 14-16, escalera 2, 1.º B. El Ferrol (La Coruña).<br>Teléfono, suprimido. |
|        |   |        |  | 488. | Rey Parga, José.<br>Teléfono 35 85 11.  | 752. | Orea López, José María.<br>Real. Edif. Cartagonova III, 11.º B. Cartagena.<br>Teléfono 50 95 18.                      |
| 6.084. | Promoción 1974.<br>Méndez Martínez, Juan.<br>Fecha de n.: 12-12-50.<br>Gabriel Lobo, 9, 4.º D. Madrid-2.<br>Pano Cala, Luis Alejandro.  | 6.092. | Promoción 1970.<br>Martínez de Azcoitia Fernández, Manuel.<br>Fecha de n.: 25-5-45.<br>Rufo Rendueles, 26. Gijón.<br>Teléfono 34 27 75.<br>S. A. Juliana Const. Gijonesa.  | 527. | Shaw Martos, Guillermo.<br>H. Inal, S. A.   | 755. | Dacal Vidal, Luis María.<br>María Aurora Asín Castellón.<br>42 A. Cathkin Road Langside -                             |
| 6.085. | Promoción 1974.<br>Pano Cala, Luis Alejandro.   |        |  | 527. | H. Inal, S. A.  |      |   |



875. Glasgow, 42. Britain.  
Elmar - Const. de Equipos Ind. y Marinos.
876. González Linares, Rafael.  
Teléfono 27 01 79.
877. Sánchez de Pablo, Ricardo.  
Teléfono 21 32 03.
878. Sánchez Carrión, José María.  
M.ª Auxiliadora, 19-21. Barcelona-17.  
Teléfono, suprimido.  
Hydraulik Española, S. A. - Hyesa.  
Anglo Naval e Industrial, S. A. - Anisa.
879. Jiménez Giménez, Francisco.  
Cronos, 1, 3.º C. Cádiz.  
Teléfono 27 20 83.
880. Bienes Pesqui de Gemini, Carlos.  
Peonías, 13 (La Pionera). Madrid-22.
881. Ramírez Sánchez, Francisco Javier.  
Hípica. Residencia Adley. Las Mercedes. Caracas (Venezuela).  
Teléfono 91 30 90.  
Asistencia Técnica Naval.
882. Sánchez Jiménez, José Antonio.  
Sayremer, S. A.
883. Molina Navas, Rafael.  
Teniente Fuentes Pila, 7, 6.º A. Santander.
884. Bellón Izquierdo, Antonio.  
Telleche, 4. Algorta (Vizcaya).
885. Peña Fuentes, Eco. Javier de la.  
María Dolores de Benito.  
Asturias, 4, 2.º dcha. Gijón.
886. Baqué Calvo, Luis Javier.  
Calderería Pesada del Sur, S. A. Capesur.
887. Robert Roglá, Juan Bautista.  
Teléfono 27 47 22.
888. García Rodríguez, Luis F. D. Ramón de la Cruz, 28, 4.º B. Madrid-1.  
Teléfono 275 83 49.
889. Román Núñez, Pedro José.  
Teléfono 377 78 57.
890. Tejada Lozano, Juan.  
Vitoria, 56-D, 2.º D. Burgos.
891. Lago Piñero, José Manuel.  
Tamayo y Baus, 7, 4.º Madrid-4.  
Teléfono 419 66 94.  
Asistencia Técnica Naval.
892. Fernán de Santos Huerta, Felipe.  
Aracena, 9. Aravaca (Madrid).  
Teléfono 207 52 58.  
Finanzauto, S. A.
893. López Telero, José María.  
Ana Luisa Delclaux Bravo.  
Valentín Corbetta, 1. Neguri (Vizcaya).  
Teléfono 69 82 07.
894. Fernández de Palencia Delgado, Juan.  
Alfonso X el Sabio, 18, 11.º C. Cartagena (Murcia).  
Teléfono, suprimido.  
Empresa Nacional Bazán.
895. Pascual Jiménez, Eugenio.  
Ast. Españoles, S. A. Olavega.
896. Navarro Acacio, José.  
Ast. Españoles, S. A. Manises.
897. González Tirado, Rafael.  
Sánchez Cerquero, 40, 4.º San Fernando (Cádiz).  
Teléfono, suprimido.
898. López Almenar, Ignacio.  
Juan de la Cruz, 12, 5.º D. Bilbao-14.
899. Arias Santos, Rafael Lino.  
Wabco Dimetal.
900. Ortega Doval, Rafael.  
Guillem de Castro, 46, 8.º Valencia-8.  
Teléfono 331 12 99.  
Banco de Crédito Industrial.
901. Marina Benítez, José.  
Iturguichi, 2, 1.º P. A. Algorta (Vizcaya).  
Teléfono, suprimido.  
Ast. del Cadagua.
902. Doppico Freire, Amable.  
Dr. Fleming - Edif. Altamira, s/n., 3.º C. El Ferrol (La Coruña).
903. Número anulado, pasa a 987.
904. Ferrer Perdomo, Juan.  
Rubicon, 31. San Bartolomé de Lazarte (Las Palmas).  
Empresa, suprimida.
905. Martín Criado, Santiago.  
María Luisa Santos Margaride.  
Paseo de la Chopera, 31, 2.º C. Madrid-5.  
Empresa, suprimida.
906. Número anulado, pasa a 988.
907. Rubio García, Luis.  
Comercial Proma, S. A.  
Suministros Ind. Marítimos y Aéreos, S. A. - SIMA.
908. Manaute Raposo, José Miguel.  
Fray Marcos de Nizza, 4 - Urb. Santa Clara. Sevilla.  
Ast. Españoles, S. A.
909. Viniagra López, Salvador.  
Paseo Marítimo, 15, 2.º Cádiz.
910. Número anulado, pasa a 984.
911. Número anulado, pasa a 978.
912. Fernández Arcalis, Tomás.  
Ángela Rodríguez Leiva.  
Fruitos Saavedra, 5, 1.º Izqda. El Ferrol (La Coruña).  
Ast. y Talleres del Noroeste, S. A.
913. Promoción 1970.  
Caso Gómez, Alfredo.  
Fecha de n.: 10-1-44.  
Rosa María Lafuente Martínez.  
Alemania, 8, 9.º Valencia.  
Teléfono 369 74 46.  
Contenemar, S. A.
914. Promoción 1974.  
Trenas Fernández, Julio.  
Fecha de n.: 18-7-47.  
M.ª de los Angeles Arranz Moliner.  
Canalejas, 60, 5.º El Ferrol (La Coruña).  
Campsa.
915. Promoción 1972.  
Vidal Martín, Roberto.  
Fecha de n.: 29-11-47.  
Ana María Martín Curto.  
Luis Power, 18, 5.º B. Bilbao-14.  
Dragados y Construcciones, S. A.
916. Promoción 1973.  
Gallego Martínez, José Ignacio.  
Fecha de n.: 1-2-49.  
Añasto, 16, 1.º D. Madrid-33.  
Teléfono 202 59 16.
917. Promoción 1972.  
García Ripollés, Miguel Ángel.  
Fecha de n.: 29-9-46.  
Castillo, 18. Nava del Rey (Valladolid).  
Teléfono 85 00 06.
918. Promoción 1973.  
Pérez Rojas, Luis.  
Fecha de n.: 19-1-51.  
Ponzano, 31. Madrid-3.  
Teléfono 234 45 82.  
Institute of Hydraulic Research Iowa.
919. Promoción 1966.  
Molier Bertrams, Carlos.  
Fecha de n.: 7-1-37.  
María Angeles Vendrell Jorge.  
Muntaner, 460, 5.º Barcelona.  
Teléfono 247 98 65.  
Hans T. Moller, S. A.  
Novenco Ibérica, S. A.
920. Promoción 1972.  
Vico Rubio, Juan.  
Fecha de n.: 2-3-47.  
M.ª Angustias del Pino Córdoba.
2. Adiciones
921. Promoción 1972.  
Reguera Bueno, Antonio.  
Fecha de n.: 22-2-48.  
San Blas, 5. Madrid-14.  
Teléfono 339 52 59.  
Contenemar, S. A.
922. Promoción 1971.  
Cidoncha López, Jaime.  
Fecha de n.: 16-12-44.  
Pura Gallego Cidoncha.  
Plaza Clemente de Torres, 5, 4.º C. Cádiz.  
Empresa Nacional Bazán.
923. Promoción 1973.  
Ivorra Juan, Vicente.  
Fecha de n.: 12-11-37.  
María Cristiana Tejada Rodríguez.  
Pensamiento, 23, 5.º E. Madrid-20.  
Teléfono 270 55 24.  
D. de Const. Navales Militares.
924. Promoción 1970.  
Trenas Fernández, Julio.  
Fecha de n.: 18-7-47.  
M.ª de los Angeles Arranz Moliner.  
Canalejas, 60, 5.º El Ferrol (La Coruña).  
Campsa.
925. Promoción 1972.  
García Ripollés, Miguel Ángel.  
Fecha de n.: 29-9-46.  
Castillo, 18. Nava del Rey (Valladolid).  
Teléfono 85 00 06.
926. Promoción 1973.  
Pérez Rojas, Luis.  
Fecha de n.: 19-1-51.  
Ponzano, 31. Madrid-3.  
Teléfono 234 45 82.  
Institute of Hydraulic Research Iowa.
927. Promoción 1966.  
Molier Bertrams, Carlos.  
Fecha de n.: 7-1-37.  
María Angeles Vendrell Jorge.  
Muntaner, 460, 5.º Barcelona.  
Teléfono 247 98 65.  
Hans T. Moller, S. A.  
Novenco Ibérica, S. A.
928. Promoción 1972.  
Vico Rubio, Juan.  
Fecha de n.: 2-3-47.  
M.ª Angustias del Pino Córdoba.





# HOMBRES QUE CONFÍAN EN LOS **motores** **Caterpillar**

En 1966, el señor Gerard Lanlo, de Lorient, Francia, eligió motores Caterpillar para equipar su arrastrero «Le Torpen», de 33 m. de eslora. Ahora, cuando el motor propulsor D398 tiene más de 50.000 horas de servicio y el motor auxiliar D333 que acciona el cabrestante tiene 13.000 horas, el Sr. Lanlo manifiesta:


«Estos motores han demostrado con

su gran rendimiento la excepcional calidad de los productos Caterpillar. Requieren muy poco mantenimiento..., además, su sistema de inyección de combustible es tan sencillo que no causa dificultades.»

Los motores diesel Caterpillar, de gran calidad y con una gama de potencias desde 85 a 1125 HP al freno, están diseñados de forma que su

mantenimiento resulte fácil y cómodo y son aprobados por todas las principales sociedades de clasificación marina.

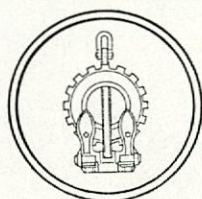


Caterpillar, Cat y  son marcas de Caterpillar Tractor Co.

Su distribuidor Caterpillar

**Finanzauto** Doctor Esquerdo 136 — Madrid 7 — Tel. 1-4330500





# ASTILLEROS DE HUELVA, S. A.

## CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES NAVALES

CONSTRUCCION DE MAQUINILLAS DE PESCA DE DISEÑO PROPIO

- 3 GRADAS DE CONSTRUCCION HASTA 1.000 T. R. B.
- 4 VARADEROS DE REPARACIONES HASTA 700 T. R. B.
- 350 METROS DE MUELLE DE ATRAQUE

### BUQUES ENTREGADOS EN EL AÑO 1974

Nombre del buque	T. R. B.	Nombre del buque	T. R. B.
«SIGLUVIK SI-2» ... ..	525,28	«NAVIJOSA QUINTO» ... ..	447,50
«CIPJ» ... ..	269,75	«PESQUERA ONUBENSE TERCERO» ... ..	288,23
«PESQUERA ONUBENSE PRIMERO» ... ..	281,92	«PESQUERA ONUBENSE CUARTO» ... ..	288,23
«PESQUERA ONUBENSE SEGUNDO» ... ..	281,87	«MAPOSA PRIMERO» ... ..	447,50
«SANTA MARIA SEGUNDO» ... ..	272,47	«VIKI SEGUNDO» ... ..	288,23
«RIBAROSA TERCERO» ... ..	270,83	«SOO YANG» ... ..	850,00
«ARRIROSOSA» ... ..	267,83	«GALGO» (*) ... ..	269,54
«RIBAROSA CUARTO» ... ..	270,83	«AQUILES» (*) ... ..	270,56
«PEGAGO SEGUNDO» ... ..	447,50	«RIBAROSA SEGUNDO» (*) ... ..	213,08
«LIMON VERDE» ... ..	213,08	«VISI SEGUNDO» (*) ... ..	270,56
«MARVASA PRIMERO» ... ..	271,88	«GALGOFER» (*) ... ..	269,54
«MARVASA SEGUNDO» ... ..	269,18	«PUERTO DE PALOS» (*) ... ..	149,04
«ALVAREZ ENTRENA TRECE» ... ..	290,57	«JORAMA» (*) ... ..	270,56

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

Glorieta Norte, s/n. - Teléfonos 21 44 00 (centralita)-21 38 25-21 46 51

Telex núm. 75541 ASHV E.

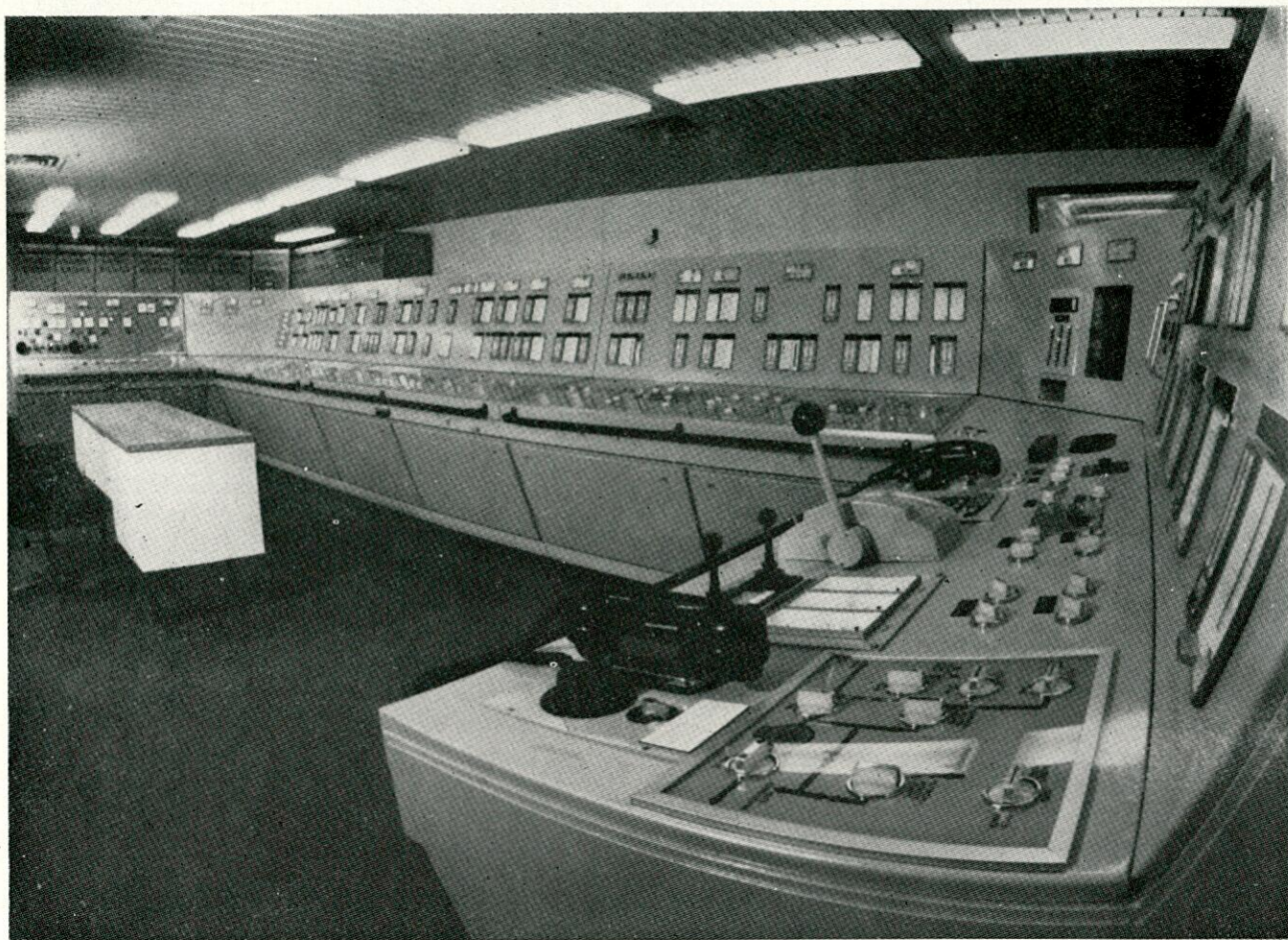
HUELVA



# SIEMENS

## Automatización naval

de una sola marca  
en una sola técnica  
con un solo sistema



Tanto para petroleros propulsados por motor diesel o por turbina, como para buques portacontainers, frigoríficos, etc.

Siemens ofrece una técnica unificada de automatización para:

- Propulsiones por motores diesel, turbinas de vapor o gas y hélices de paso fijo o variable.
- Plantas generadoras eléctricas.
- Servicios auxiliares.
- Carga y descarga de petroleros.

La automatización a cargo de una sola firma con la consiguiente normalización de elementos, ofrece como ventajas:

- Puesta en servicio rápida
- Mantenimiento sencillo
- Volumen de repuestos reducido.

y lo más importante:

El astillero y el armador tienen un interlocutor único.

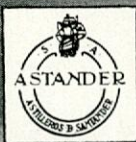
Siemens ha automatizado hasta ahora más de 600 buques de las más diversas características.

Si Vds. desean más detalles, les rogamos se dirijan a:

Siemens, S. A. - Dpto. Naval  
Orense, n.º 2 - Madrid-20

## con equipos Siemens





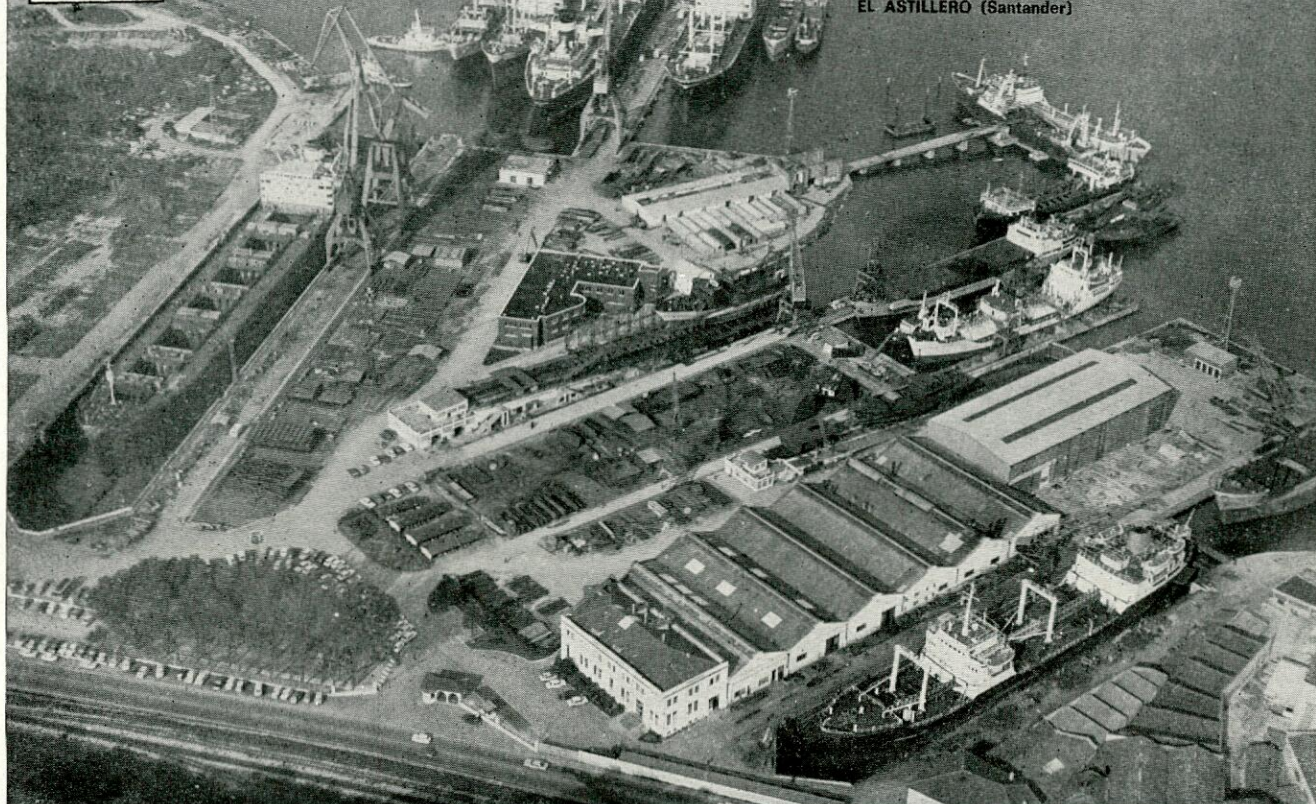
## ASTILLEROS DE SANTANDER, S. A.

CONSTRUCCION, REPARACION Y  
GRAN TRANSFORMACION NAVAL

Apartado 10 — Teléfono 20

Telegramas ASTANDER — Telex 35810 - Asa E

EL ASTILLERO (Santander)



BOMBAS ALTERNATIVAS  
DE SIMPLE Y DOBLE EFECTO

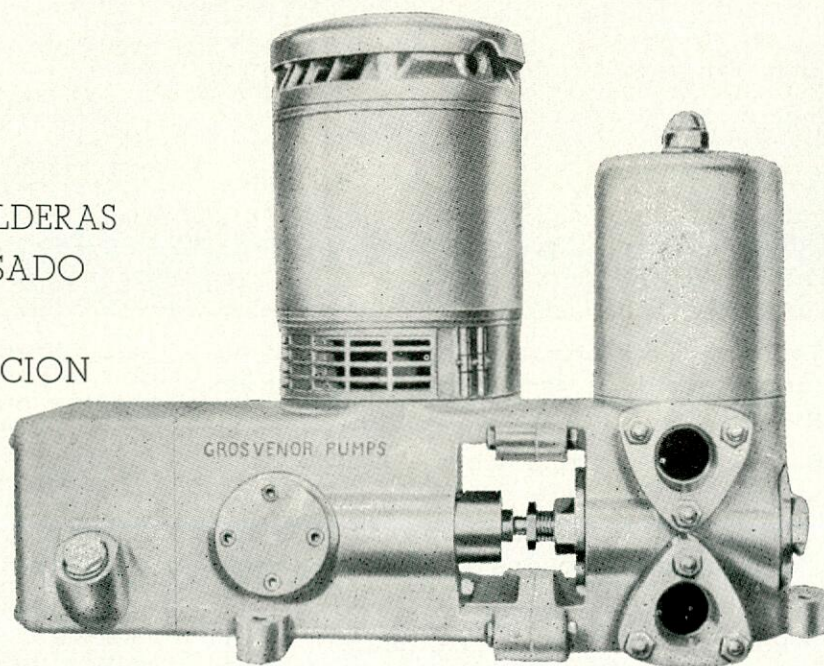
### GROSVENOR

#### ● LA SEGURIDAD EN:

- ★ ALIMENTACION DE CALDERAS
- ★ RETORNO DE CONDENSADO
- ★ LIMPIEZA DE TANQUES
- ★ ROCIADORES DE EXTINCION

#### MATERIALES:

- ★ Fundición
- ★ Acero inoxidable
- ★ Bronce, etc.



**CONSULTENOS SU PROBLEMA DE BOMBEO**

**ROBUR, S. A. de Maquinaria**

C/. Juan de Mena, n.º 8. MADRID-14

Teléf.: 231 07 04

Telex: 22658



**WESTFALIA CENTRI-PACK**  
**Sistema Compacto de**  
**purificación.**  
**Centrífuga por unidades**  
**modulares, para servicio marino.**

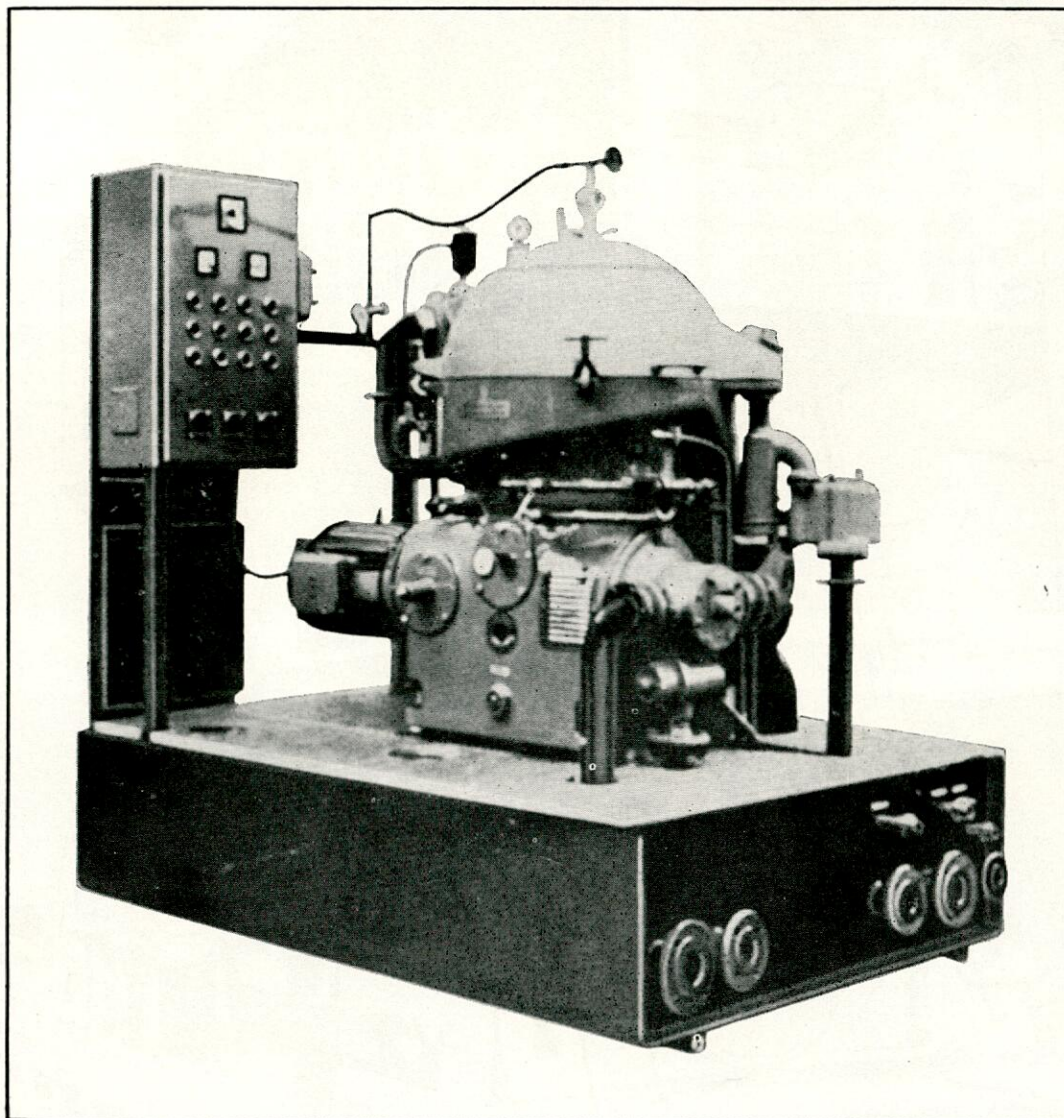
El CENTRI-PACK incluye todos los elementos necesarios para una purificación eficaz, bombas, tamices, calentadores, termostatos, válvulas, detectores de anomalías, armario eléctrico.

El CENTRI-PACK ahorra espacio y es de fácil instalación, en grupos de una, dos o más máquinas, y acceso cómodo a todos los elementos.

WESTFALIA SEPARATOR IBERICA, S. A.  
Polígono Industrial del Congost  
Avda. San Julián, s/n  
GRANOLLERS  
Telfs. 870 21 04/08/12  
Telex: 52190

**WESTFALIA**  
**SEPARATOR**

2287



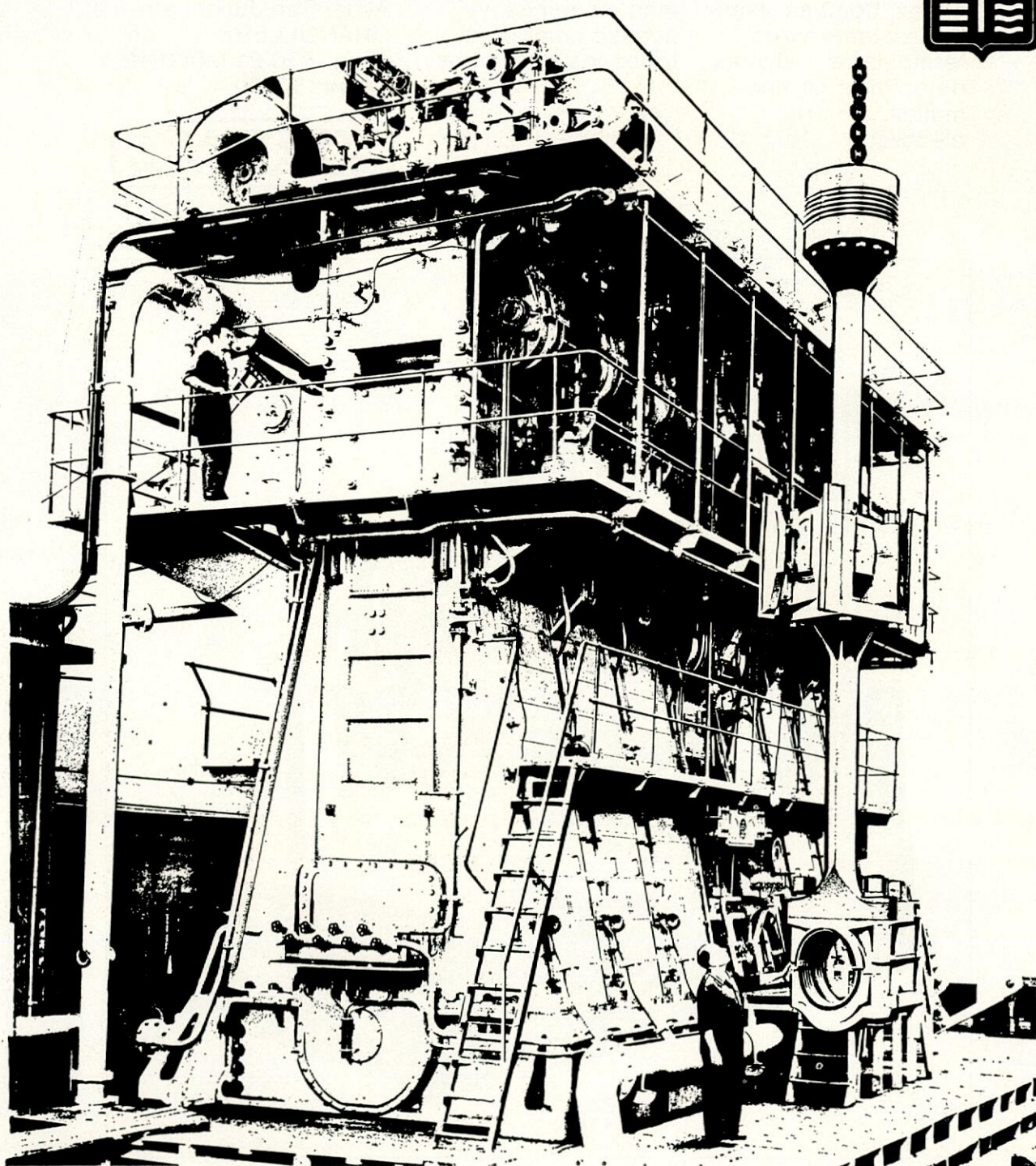


**NAVEGAMOS POR TODOS LOS MARES.** Desde el mayor buque mercante al pequeño y poderoso remolcador, nuestros motores marinos están presentes en todos los mares. Y cada motor que fabricamos resuelve una necesidad específica, y es que...

Donde usted vea progreso, allí está LA MAQUINISTA. En los muelles, sus potentes grúas; Tierra adentro, sus modernas y rápidas locomotoras. Entre altas montañas, sus centrales eléctricas. En los grandes complejos fabriles, sus equipos para plantas industriales y de proceso. En los talleres, sus grupos electrógenos. Trenes eléctricos, turbinas, calderas, maquinaria eléctrica. El progreso va asociado a LA MAQUINISTA.

## LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A.

Calle Fernando Junoy, s/n / Apartado 94 / Teléfono 207.57.00 / Telegramas MAQUINISTA / Telex 5539 MAQUI / Barcelona-16







## Protección-incendio a medida

- DETECCION DE INCENDIOS
- DETECCION DE ATMOSFERAS TOXICAS
- EXTINCION

Instalaciones especiales para buques petroleros

**PROVEEDORES DE LOS MAS IMPORTANTES ASTILLEROS DE ESPAÑA**



**Cerberus Pasa S.A.**

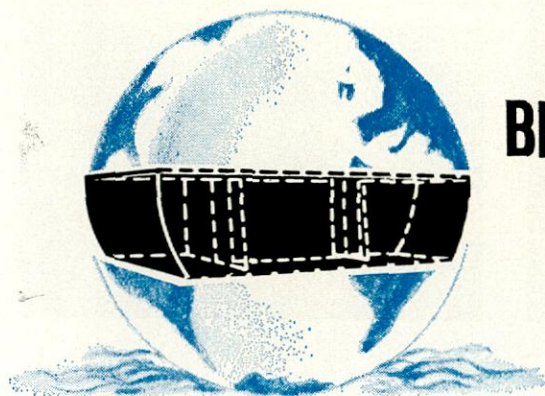
Ingeniería de Incendio y Seguridad

SOLICITE INFORMACION

Calle Perú, 186  
Telex 528/1 CERPA-E  
Teléfono (93) 308 20 04  
**BARCELONA-5**

Hurtado de Amézaga, 27-7.º  
Teléfono (944) 43 56 16  
**BILBAO-8**

Moreto, 15  
Teléfono (91) 467 15 00  
**MADRID-14**

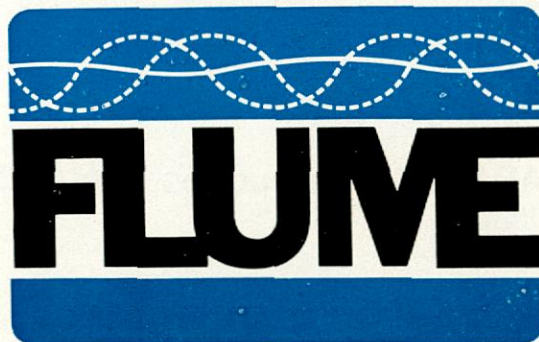


## BRINGING STABILITY TO AN UNSTABLE WORLD

There's not much you can count on today. With money in short supply, inflation and the high cost of fuel, more shipowners and operators are working for fewer dollars. Thus, in order to compete effectively, shipowners and operators must do everything possible to insure the most efficient and economical performance of their vessels. That's why it's more important than ever to consider the FLUME Stabilization System.

With more than 1000 installations worldwide, FLUME can custom design a stabilization system for vessels of all types and sizes.

FLUME means maximum economy and efficiency. Count on it.



DESIGNED AND ENGINEERED BY

**JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.**

NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS

One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048

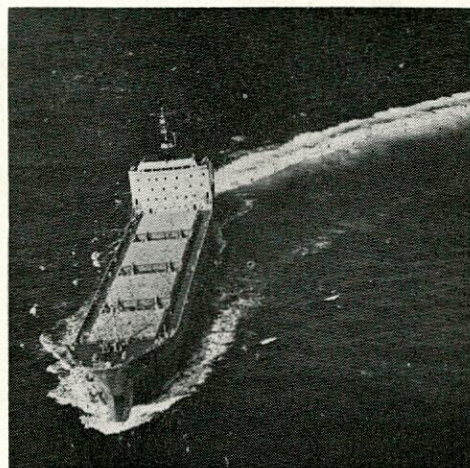
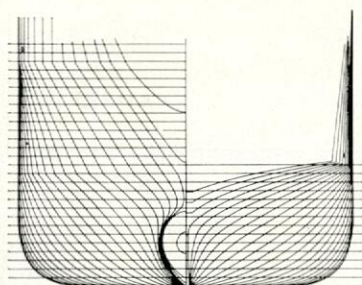
Representatives throughout the world.



# **S. A. JULIANA**

## **CONSTRUCTORA GIJONESA**

(Filial de Astilleros Españoles, S. A.)



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

**REPARACION** de buques hasta 25.000 Tons. PM.

**DIQUES SECOS** de 125 y 170 m.

**DOS GRADAS** de 180 m.



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





# TURBOGENERADORES BROTHERHOOD

## también producen la energía eléctrica del

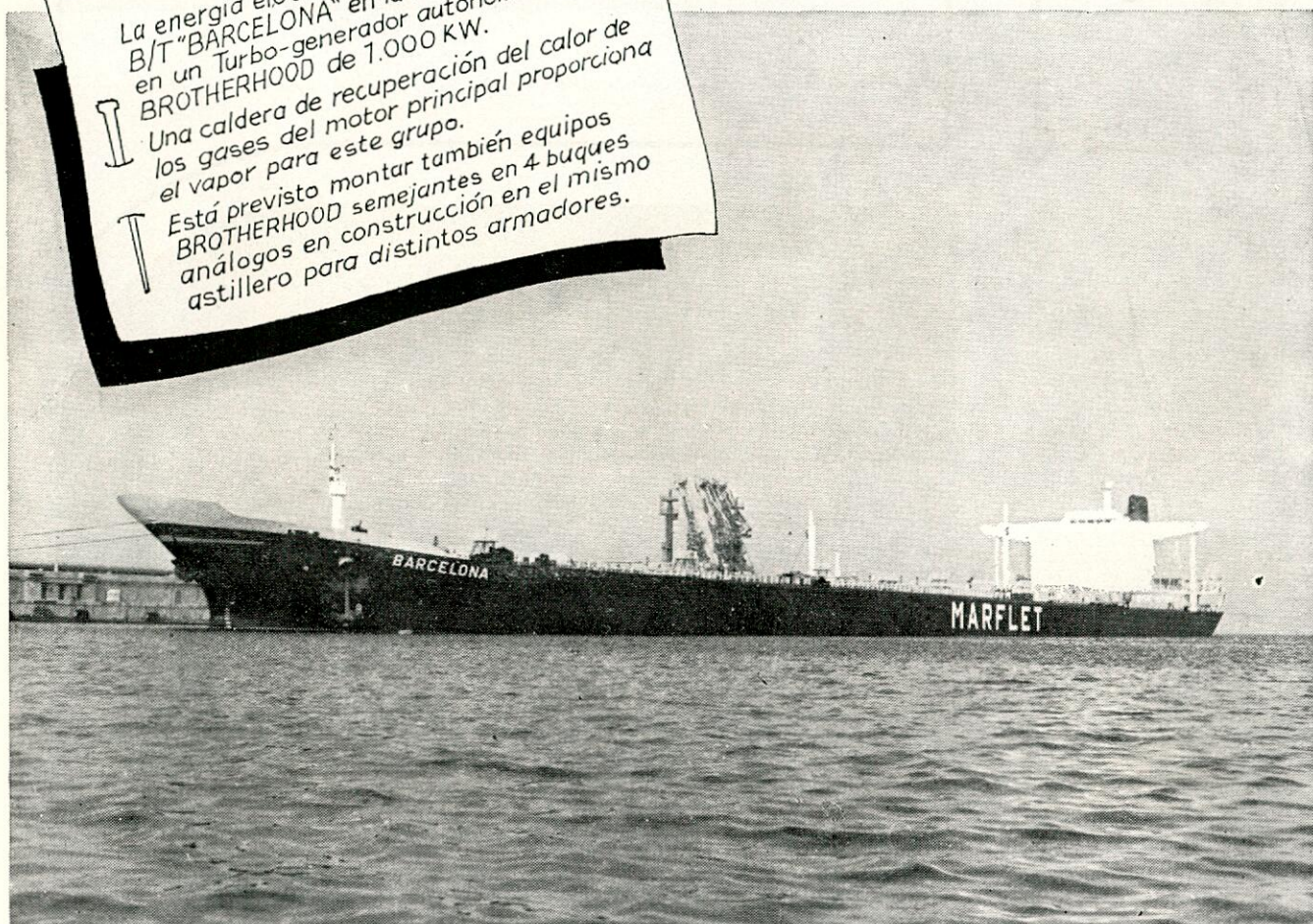
### B/T "BARCELONA" uno de los petroleros mayores

### construidos en España

La energía eléctrica del B/T "BARCELONA" en la mar se produce en un Turbo-generador autónomo BROTHERHOOD de 1.000 KW.

Una caldera de recuperación del calor de los gases del motor principal proporciona el vapor para este grupo.

Está previsto montar también equipos BROTHERHOOD semejantes en 4 buques análogos en construcción en el mismo astillero para distintos armadores.



**Armadores:** Fletamentos Marítimos, S.A. Madrid, España.

**Constructores:** Astilleros Españoles, S.A. Cádiz, España.

**Motor Principal:** Astilleros Españoles, S.A. Manises - B & W 8K 98 FF.

Pida nuestras publicaciones

BPTG/71 - Grupos turbogeneradores de contrapresión

CTG/68 - Grupos turbogeneradores autónomos y completos

WHR/70 - Grupos turbogeneradores para instalación en motonaves

SAT/66

VT/68 - Turbinas horizontales y verticales propulsoras de bombas de carga

# PETER BROTHERHOOD LIMITED

Peterborough PE4 6AB, England Tel: 0733 71321 Telex: Brotherhd Pboro 32154

London Office: Abbott House, 1-2 Hanover Street, London, W1R 9WB. Telephone: 01-437 6106/7/8.

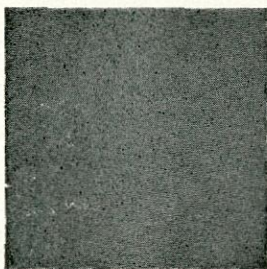
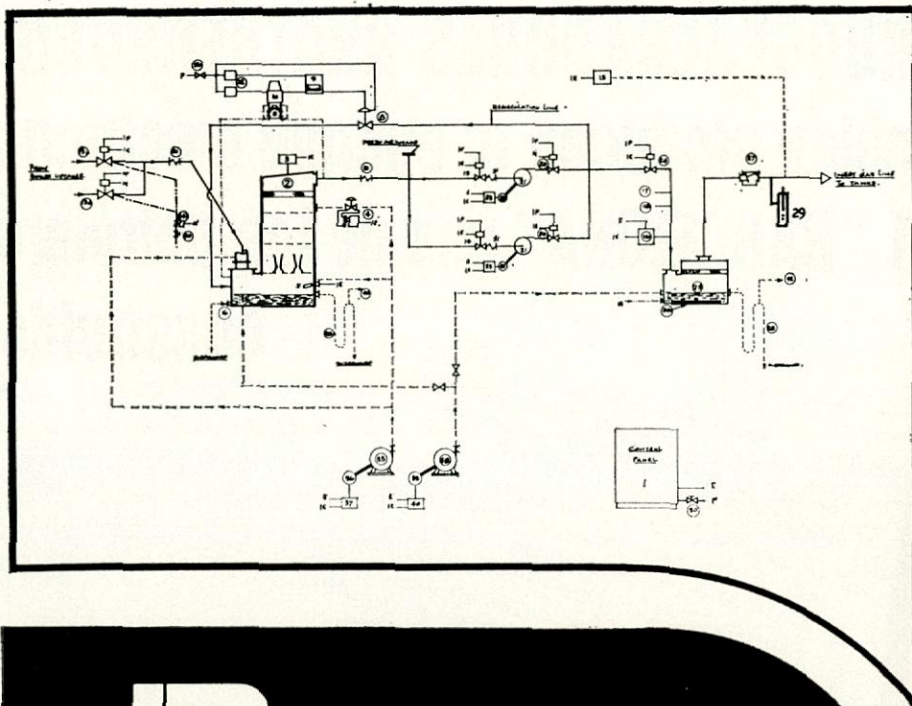
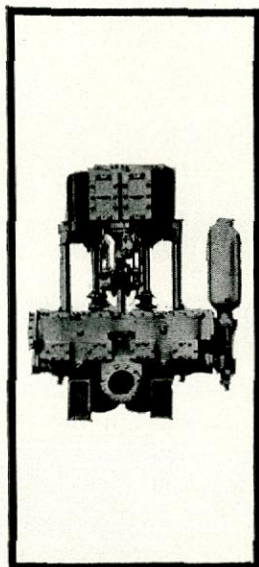
MANUFACTURERS OF STEAM TURBINES

COMPRESSORS

SPECIAL PURPOSE MACHINERY







DISEÑO, FABRICACION Y MONTAJE DE PLANTAS DE GAS INERTE, LICENCIA AIRFILCO.

BOMBAS ALTERNATIVAS DAWSON & DOWNIE, PARA SERVICIOS DE STRIPPING, SENTINAS Y LASTRE.

**TECNICA Y SERVICIO EN SUPERACION**

Estudios y proyectos técnicos • Turbinas Terry • Condensadores y equipos de vacío • Calentadores de combustible, aceite, sanitarios y servicio de limpieza de tanques

- Enfriadores para servicio de agua de refrigeración y aceite lubricante • Compresores de aire Clark
- Soplates Root • Protección catódica • Fittings BKL • Brazos de carga y descarga • Acoplamientos Koppers.

INDEIN  
Guzmán el Bueno, 121 Edificio Britannia Madrid-3  
Dirección Telefónica: INDESINSA Teléfono 253 84 05 (5 líneas)  
Telex: 27327

SOCIEDADES FILIALES:  
INDEIN-WRIGHTSON, S. A. General Sanjurjo, 59-5.º  
MADRID-3 Teléfono 233 08 00

INDEIN VENEZUELA, C. A.  
Oficina Chuao Av. Araure (Urbanización Chuao)  
CARACAS (Venezuela) Teléfono 91 77 77



# LOS PRIMEROS INSTALADORES DE PLANTAS FRIGORÍFICAS A BORDO

Podemos decirlo por:

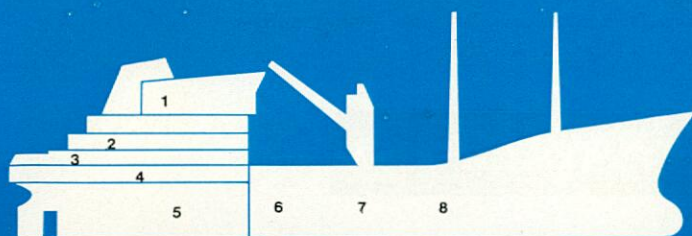
**Capacidad realizadora.** - Más de 400 instalaciones frigoríficas de diferentes tipos, a bordo de buques de todas las nacionalidades, acreditan nuestras realizaciones.

**Potencial humano.** - Nuestra Ingeniería propia y un equipo de hombres, altamente especializados, nos permite **proyectar, construir, instalar y atender**, plantas frigoríficas para congelación de pescado a bordo. Enfriamiento de bodegas y gambuzas de toda clase de buques. Aire Acondicionado a bordo. Etc.

**Estudio, investigación.** - Tratando siempre de hallar las soluciones más adecuadas, por ejemplo: solución para la maquinaria frigorífica, a base de compresores de tornillo, ocupando un mínimo espacio dentro de una cámara de motor principal en un buque pesquero.

**Servicio.** - Un Departamento de Asistencia Técnica y Repuestos, que extiende su servicio a todos los puertos del mundo.

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



1. - acondicionamiento de aire en locales de acomodación.
2. - acondicionamiento de aire en salones.
3. - Sistemas de ventilación en baja y alta velocidad.
4. - acondicionamiento de entrepuentes de trabajo.
5. - acondicionamiento de cabinas de control.
6. - climatización de bodegas para transporte de productos perecederos.
7. - medida y control de temperatura, humedad y composición del aire.
8. - climatización de bodegas para transporte de productos congelados.

RF/NA



**Ramón Vizcaíno, S.A.**

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

Concedido  
por prestigio, imagen  
y confianza



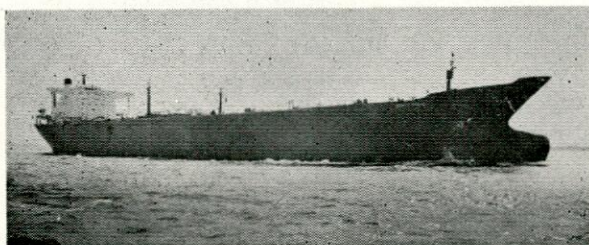
RENTALMADE



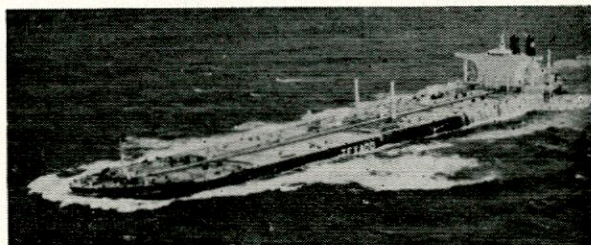
# NAVALIPS

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

**HELICES DE PASO CONTROLABLE TIPO LIPS  
DE CUALQUIER POTENCIA.**



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



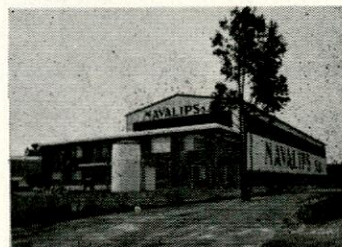
Buque "TEXACO SPAIN" de 274.075 T. P. M. construido por ASTANO para la Compañía TEXACO.



Fábrica de Cádiz

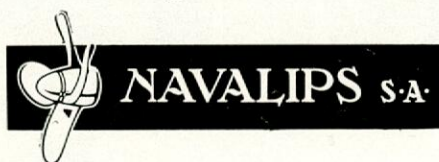


Nuevo taller de Hélices de Paso Controlable de Cádiz



Factoría de Maliaño (Santander)

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



## **TALLERES:**

### **CADIZ:**

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

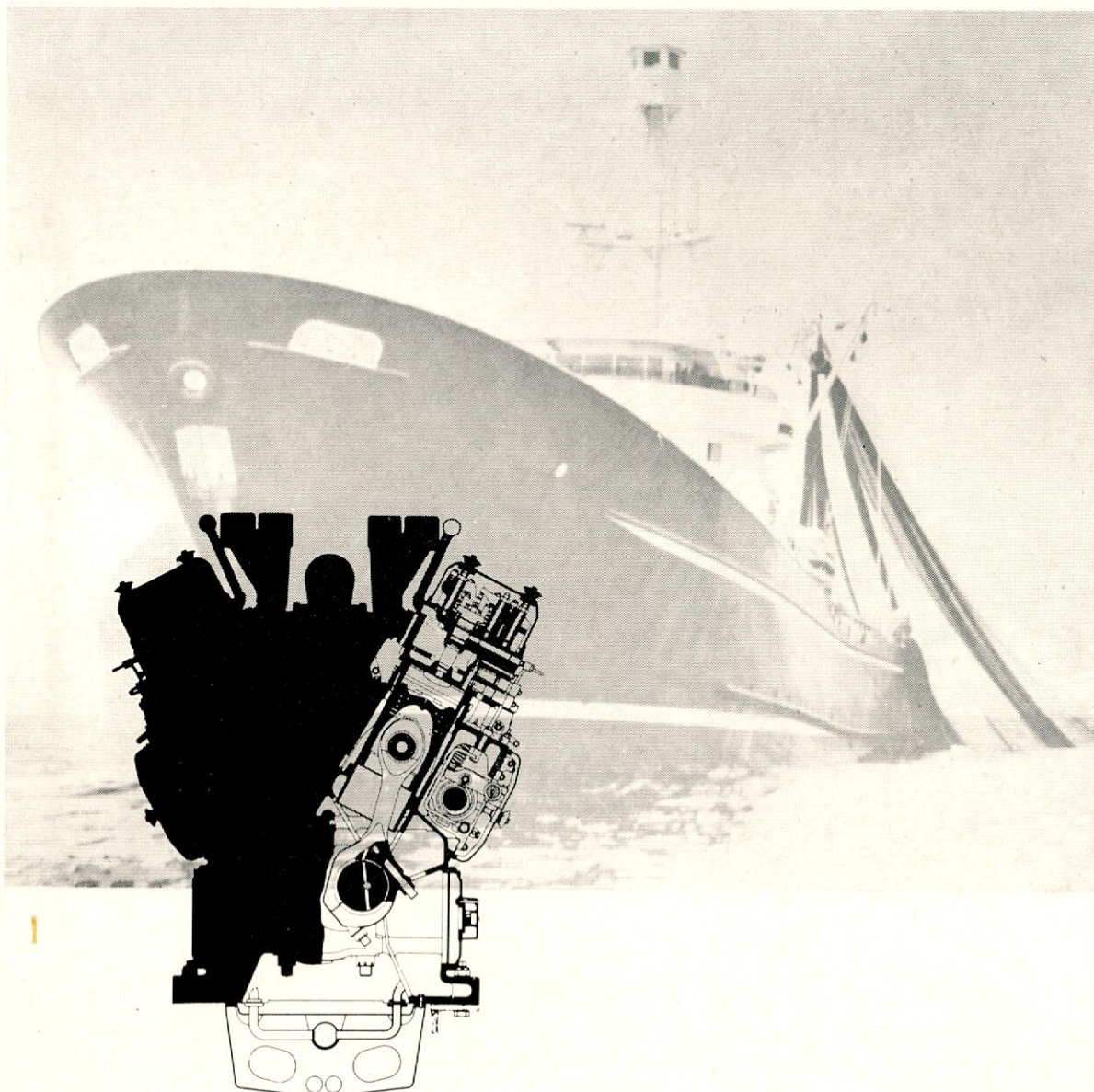
### **SANTANDER:**

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



# **MOTORES PROPULSORES**

## **AESA-SULZER AS-25/30**



**potencias 1.000 a 4.000 bhp. a 750/1.000 rpm.**



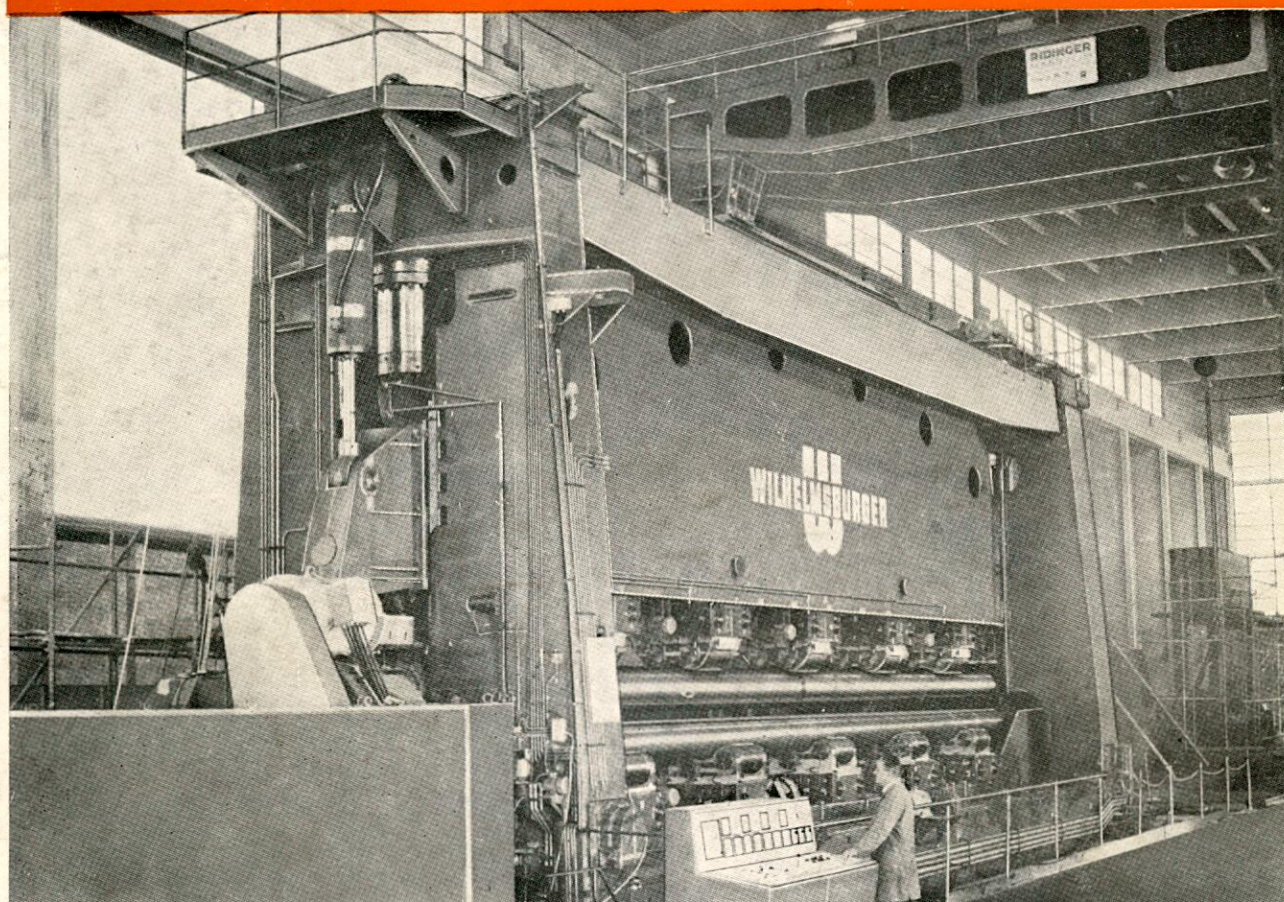
**ASTILLEROS ESPAÑOLES, S.A.**

DIRECCION COMERCIAL:  
PADILLA, 17 - MADRID-6

Fabricados en FACTORIA de BILBAO



**WILHELMSBURGER**



Esta es la mayor máquina construida hasta ahora en el mundo para curvar planchas de barcos:

Longitud de trabajo: 17.070 mm, espesor máx. de chapa 50 mm.

**WILHELMSBURGER está especializada en la fabricación de grandes máquinas para trabajos de chapa en Astilleros y Calderería pesada.**

- Curvadoras de planchas de barcos.
- Curvadoras de chapa de 3 rodillos (también ha construido WILHELMSBURGER las mayores máquinas del mundo para curvar chapa en frío hasta 3.660 mm. de longitud y 180 mm. de espesor).
- Aplanadoras de chapa.
- Prensas de pórtico.
- Prensas hidráulicas especiales de un montante para múltiples aplicaciones, con un punzón horizontal adicional.
- Plegadoras de chapa.
- Cizallas para chapa.

**SIALSA**

Sociedad para Investigaciones y Aplicaciones Industriales, S. A.

OFICINA CENTRAL Y EXPOSICION: ALCALA, 52-T. 232 28 04-T. MODUL-Télex 27466-MADRID-14

Delegaciones: Barcelona - Cádiz - Vizcaya - Guipúzcoa - Oviedo - Vigo - Zaragoza