Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Fundador: **AUREO FERNANDEZ AVILA**, Ingeniero Naval

Director: **LUIS DE MAZARREDO BEUTEL**, Ingeniero Naval

AÑO XXX — MADRID, OCTUBRE DE 1962 — NUM. 328

Sumario

Páginas

El buque de pasaje «Princesa Isabel» 346
Pesqueros construidos en la región levantina, por *Remigio Díez Davó*, Ingeniero Naval. 361
Determinación de las dimensiones principales de un buque de guerra en primera aproximación, por el Ingeniero *Enrico Guerrieri*. (De la «Rivista Marittima», julio-agosto 1962.) 371

INFORMACION DEL EXTRANJERO

Botadura de los destructores de escolta «Bronstein» y «McCloy» (D. E. 1037 y 1038) 377
Los nuevos patrulleros A/S experimentales de la Marina U. S. A. 377
Entrega del carguero a granel «Kratos» 378
Nuevos ánodos de zinc 378
La construcción naval en el mundo 379
Reunión de The Society of Naval Arquitects and Marine Engineers 379
Buques perdidos en 1961 379

INFORMACION NACIONAL

Buque de carga para Suecia, construido por «Astilleros de Cádiz», S. A.» 380
Pruebas y entrega del buque-tanque «Esso Durham» 381
Pruebas oficiales del Pesquero «María Oliva» 381
Pruebas del pesquero congelador «Sobroso» 381
Crédito Naval 381
Botadura del pesquero congelador «Villalba» 382
Actividad de los astilleros españoles durante el tercer trimestre de 1962 382
Asociación de Ingenieros Navales 382
Modificación del Reglamento del Bureau Veritas para la construcción y clasificación de buques de acero de la Edición de 1958 383
V Asamblea General del Instituto del Hierro y del Acero 383

INFORMACION LEGISLATIVA 384

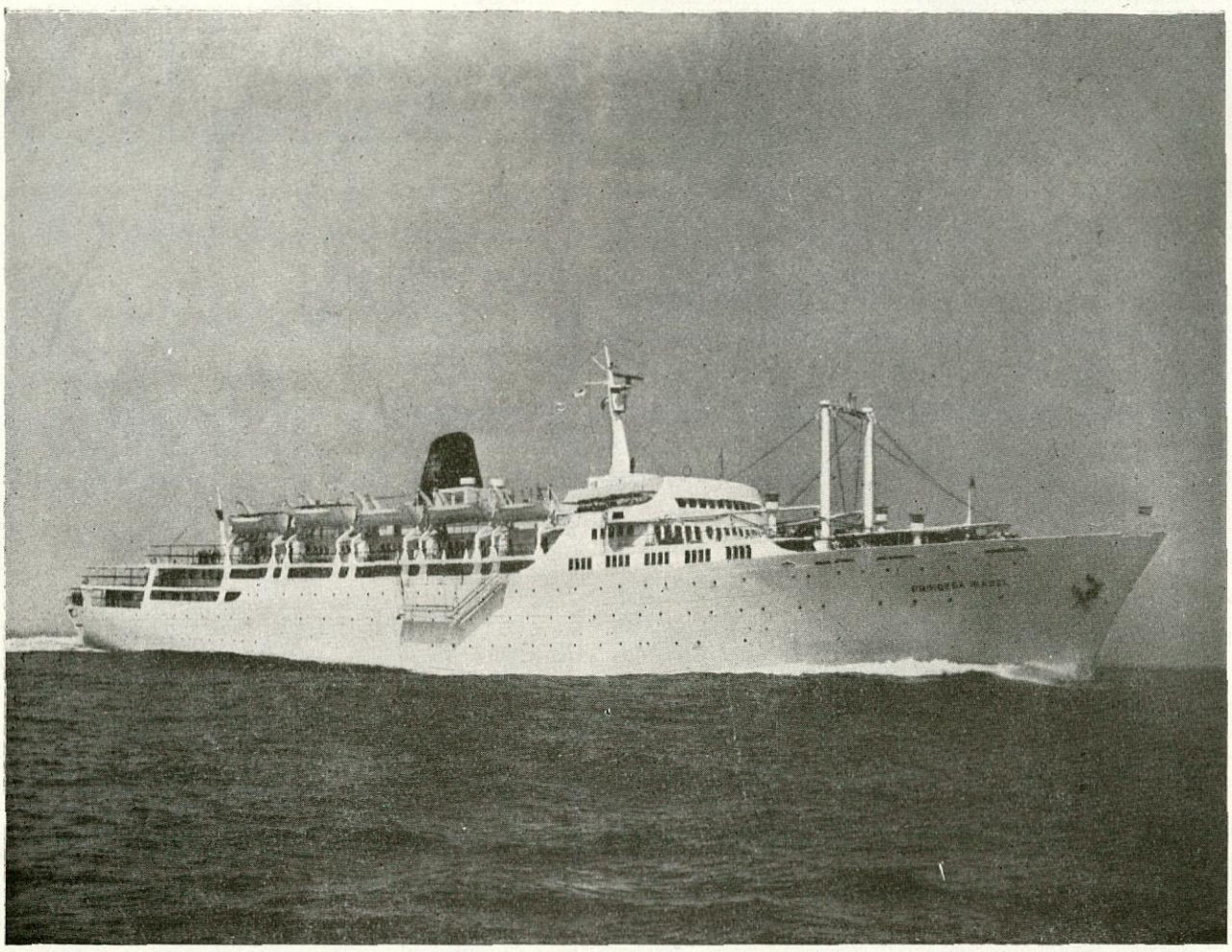
BIBLIOGRAFIA 384

Dirección y Administración: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.—Ciudad Universitaria.—Apartado de Correos 457.—Teléfono 244 08 07 (*)—MADRID (3).

Suscripción: Un año para España y Portugal y países hispanoamericanos, 250 ptas. Un semestre, 140 ptas. Demás países, 300 pesetas (franqueo aparte).

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

Depósito legal M. 51 - 1958.



EL BUQUE DE PASAJE "PRINCESA ISABEL"

Generalidades

El 20 de abril de 1960, la Sociedad Española de Construcción Naval contrató con la Comisión de la Marina Mercante, Autarquía Federal del Gobierno Brasileño, la construcción de un buque de 530 pasajeros.

La quilla de este buque, que ha recibido el nombre de "Princesa Isabel", fue colocada el 26 de septiembre de 1960, en la grada número 2 de la Factoría de Sestao de la Sociedad Española de Construcción Naval. El lanzamiento del buque al agua tuvo lugar el 18 de enero de 1961.

Tras realizarse las pruebas oficiales de mar, en las que el buque alcanzó ampliamente la velocidad especificada en contrato, la Sociedad Española de Construcción Naval, el 14 de agosto último, hizo entrega del buque a su Compañía armadora "Cía. Nacional de Navegacao Costeira".

El buque se destina al transporte de pasajeros entre puertos de la costa del Brasil, entre las ciudades Porto Alegre y Belem, pudiendo remontar el río Amazonas hasta Manaos, situado a unas 690 millas de su desembocadura.

El buque ha sido construído para merecer la más alta clasificación del Lloyd's Register of Shipping, y cumple además con los siguientes reglamentos:

Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (1948).

Convenio internacional de líneas de carga.

Convenio internacional de telecomunicación.

Convenio internacional de alojamientos de tripulación.

Ship trial Codes.

La carena, hélice y henchimientos del buque han sido proyectados y ensayados en el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.

Descripción del casco

El buque se ha construído con proa lanzada y popa de crucero y dispone de seis cubiertas.

Características principales.

Las características principales del buque, son las siguientes:

Eslora total	145,602 m.
Eslora entre perpendiculares	132,000 m.
Eslora en la flotación con un calado de 5,48 m.	135,870 m.
Calado máximo	5,480 m.
Manga de trazado	18,60 m.
Puntal hasta la cubierta principal.	8,30 m.
Peso muerto	3.421 Tm.
Desplazamiento en carga	9.200 Tm.
Autonomía	8.200 millas.
Potencia máxima instalada en los motores principales	10.120 BHP.
Potencia nominal de los motores principales	9.200 BHP.
Capacidad de bodegas	1.821 m^3 (grano)
Arqueo bruto	8.788,53 tons.
Arqueo bruto	4.476,62 tons.

El número de pasaje y tripulación del buque, es el siguiente:

Primera clase, 199 pasajeros.
Clase indistinta, 50.
Clase turista, 280.
Total, 529 pasajeros.
La tripulación consta de 167 personas.

Compartimentado.

El buque está dividido longitudinalmente en ocho compartimientos, mediante siete mamparos transversales estancos.

Estos compartimientos, son los siguientes:

1.º Rasel de proa.
2.º Bodega número 1.
3.º Bodega número 2.
4.º Tanques de combustible, lavandería y estabilizadores.
5.º Cámara de máquinas principales y auxiliares.
6.º Gambuza, cámaras frigoríficas y tanques de agua.
7.º Tanques de agua dulce de popa.
8.º Rasel de popa.

Con la subdivisión anterior, el buque cumple con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, en lo que respecta a inundación y estabilidad después de averías, resultando un buque de "un compartimiento".

Estructura de acero.

El casco se ha construído totalmente de acero, siendo su estructura completamente soldada, exceptuando las siguientes uniones, que son remachadas:

Unión de cuadernas al forro.
Unión de la traca de cinta a cubierta.
Unión de la traca de pantoque a las adyacentes.

Toda la superestructura es de acero laminado, incluyendo la caseta de gobierno.

Los mamparos de oficios, cocinas, pañoles y espacios auxiliares similares, son de acero.

Bar Veranda de 1.ª clase

Alojamientos del pasaje.

a) *Camarotes de lujo.*

Se han dispuesto dos camarotes de lujo, compuestos cada uno de sala de estar, dormitorio y baño.

b) *Camarotes de primera clase.*

Los pasajeros de primera clase van alojados en camarotes de dos o tres personas, siendo todos exteriores. La distribución de los camarotes, es la siguiente:

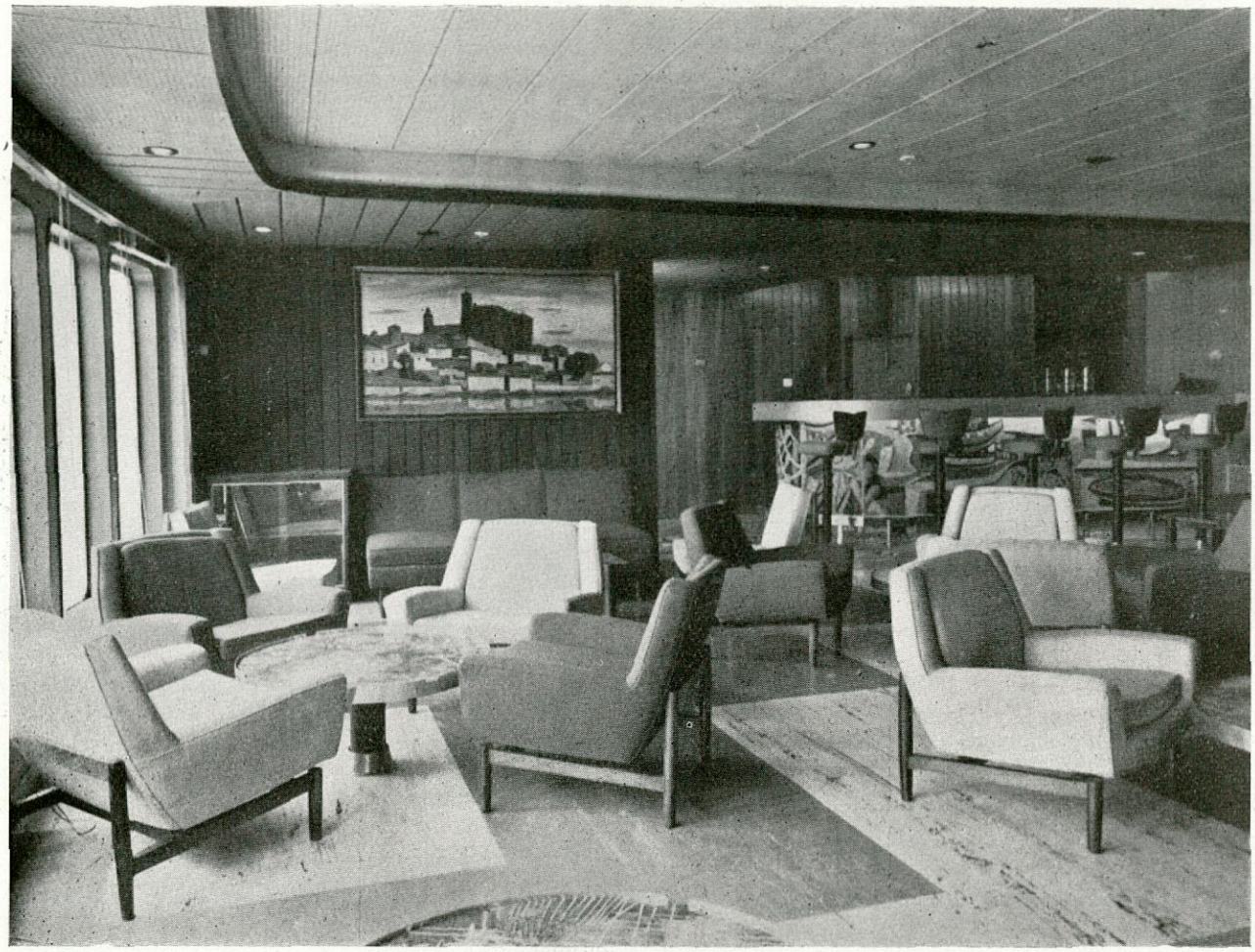
Veinte camarotes de dos pasajeros, con aseo.
Un camarote para tres personas, con aseo.
Cuatro camarotes para dos pasajeros, con aseo común para dos camarotes.
Cuarenta y ocho camarotes para tres pasajeros, con aseo común para dos camarotes.

c) *Camarotes de clase indistinta.*

Los cincuenta pasajeros de esta clase van alojados en camarotes exteriores, en la forma siguiente:

Dos camarotes de dos personas.
Dos camarotes de tres personas.
Diez camarotes de cuatro personas.

Todos los camarotes tienen aseo común para cada dos, y los pasajeros de esta clase pueden ser incorporados según interese, a la primera clase o a turista.



Sala bar de 1.ª clase

d) *Camarotes de clase turista.*

Los camarotes de clase turista son de dos, tres o cuatro personas y disponen de aseo individual o común para cada dos, 61 camarotes de un total de 74.

Alojamientos de tripulación.

Los oficiales van alojados en camarotes individuales con aseo independiente.

Los suboficiales van alojados en cuatro camarotes individuales y siete de dos personas.

La tripulación va alojada en camarotes exteriores de dos a cuatro personas, habiéndose previsto instalaciones sanitarias independientes para las distintas clases de tripulación, a razón de: una ducha para cada ocho personas, un retrete para cada ocho personas y un lavabo para seis personas.

Espacios públicos del pasaje.

a) *Primera clase.*

Para primera clase, y en los lugares indicados en la Disposición General, se ha dispuesto:

Un salón de lectura.
Un gimnasio.
Un fumador.
Una sala de fiestas.
Una sala de niños.
Un comedor para 150 personas.
Un comedor para niños.
Un hall principal.
Una peluquería de señoras.
Una peluquería de caballeros.
Una tienda.
Una piscina.
Una veranda con bar.

b) *Clase turista.*

La clase turista dispone de un comedor de 150 personas, de unos 170 m² con su oficio correspondiente, un salón y una piscina de 6 × 3 metros.

Espacios públicos de tripulación.

a) *Oficiales.*

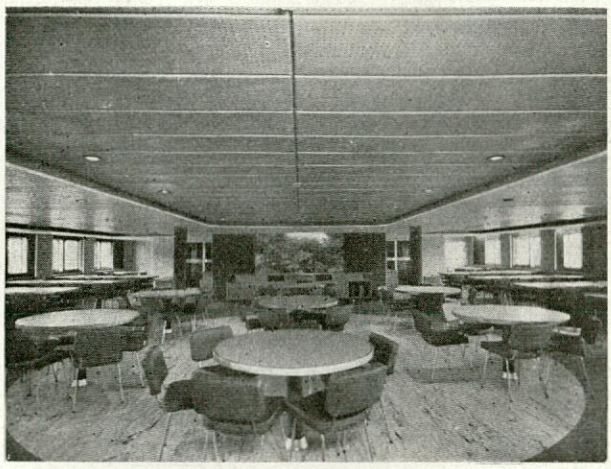
Los oficiales disponen de un fumador y un comedor.

b) *Suboficiales.*

Los suboficiales disponen de un fumador, un comedor y una sala.

c) *Tripulantes.*

Los tripulantes disponen de:
Un comedor para personal de cubierta.
Un comedor para personal de máquinas.
Un comedor para personal de fonda.
Un comedor para mujeres.
Una sala de recreo.



Comedor de turistas

Otros espacios públicos.

a) *Oficiales.*

Se ha dispuesto un hospital en cubierta baja, en el costado de babor, y que dispone de los siguientes espacios:
Una enfermería de cuatro plazas, con aseo (hombres).
Una enfermería de cuatro plazas, con aseo (mujeres).
Una sala de curas.
Un camarote para dos enfermeros.
Una enfermería para 12 plazas.
Un comedor de convalecientes.
Una farmacia.

Ventilación.

a) *Ventilación acondicionada.*

Todos los espacios habitados del buque están dispuestos con ventilación acondicionada para garantizar las siguientes características:

En verano: + 34° C y 80 por 100 HR en el exterior. + 26° C y 50 por 100 HR en el interior del buque.

En invierno: — 6° C y 90 por 100 HR en el exterior. + 18° C y 50 por 100 HR en el interior del buque.

Para conseguir las condiciones de verano se ha instalado en Cámara de Máquinas una estación frigorífica compuesta de un compresor frigorífico, hermético y centrífugo, Worthington, modelo ED, con una potencia de 310 HP., a 3.500 r. p. m., para funcionar con Freón-11 con una capacidad frigorífica de 900.000 frig/hora, trabajando a una temperatura de evaporación del gas de + 1° C, y una temperatura de condensación de + 40° C. El agua de mar para condensación está suministrada por una electrobomba Worthington, de 324 toneladas/hora, con una presión de 18 m. y una potencia de 40 HP. Por medio de esta estación se enfría el agua dulce que circula por los serpentines de las unidades de acondicionamiento hasta + 5° C, siendo luego impulsada a dichas unidades por una electrobomba de 178 metros cúbicos/hora, con una altura manométrica de 40 m. y una potencia de 40 HP. El agua dulce después de ser utilizada en los serpentines vuelve al evaporador a una temperatura de + 10° C, para ser enfriada de nuevo a + 5° C.

Para conseguir las condiciones de invierno se ha dispuesto en la plataforma de la cámara de máquinas una central térmica compuesta de dos calentadores de agua dulce de 500.000 kcal/hora cada uno, alimentados con vapor a 7 atms., donde se calienta el agua hasta + 85° C y después de utilizada en los serpentines locales retorna a los calentadores a 70° C. Para su impulsión hasta los serpentines se ha dispuesto una bomba de 60 toneladas/hora, 30 m. de presión y 14 HP. de potencia.

El aire acondicionado es distribuido a alta velocidad por 17 unidades, instaladas en 12 locales distribuídos por las distintas cubiertas del buque. Estas unidades impulsan 132.000 m^3/hora de aire con una potencia instalada de 119,5 HP.

La instalación está prevista para funcionar automáticamente por medio de una regulación neumática para alojamientos y regulación electrónica para salones.

b) *Ventilación natural.*

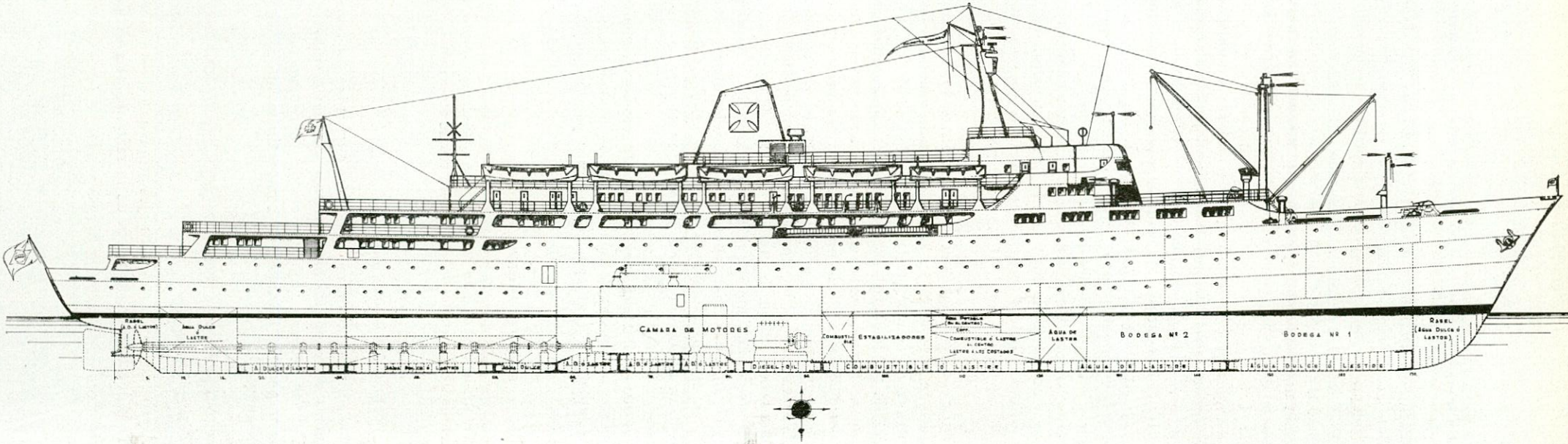
Tendrán ventilación natural los pañoles, compartimientos del servomotor y generadores de emergencia.

c) *Ventilación mecánica.*

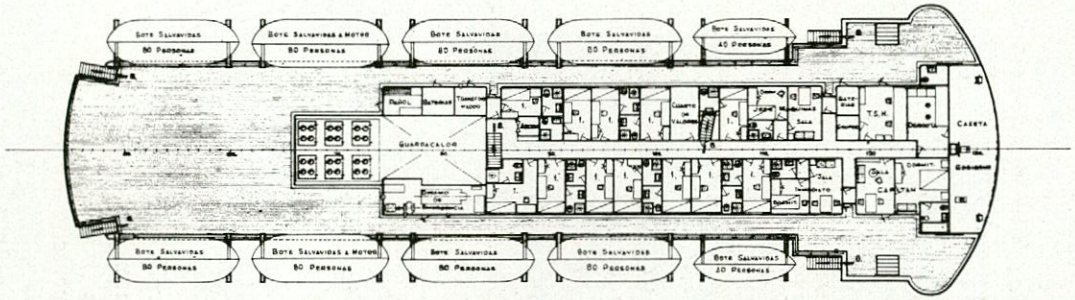
Tienen ventilación mecánica, los siguientes espacios: Cámara de máquinas principales y auxiliares, taller de máquinas, bodegas, gambuza, cocina y dependencias, oficios en general, lavandería y compartimentado de estabilizadores.

Instalación frigorífica.

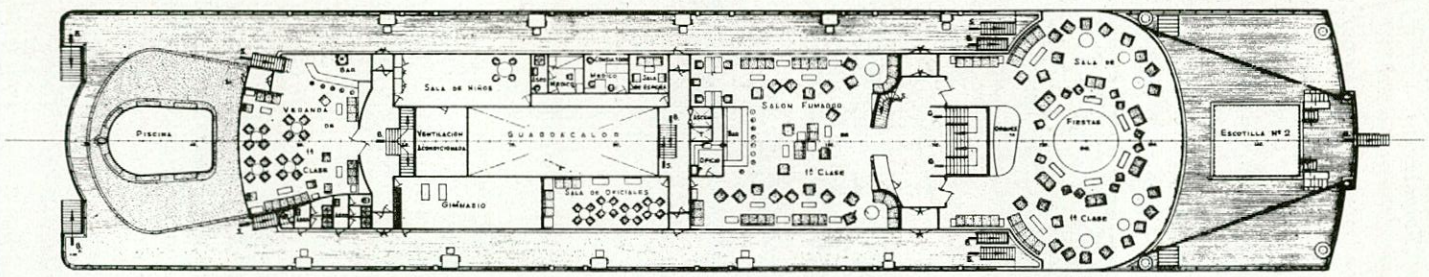
A proa de los túneles para ejes propulsores, está montada la instalación completa de la máquina frigorífica



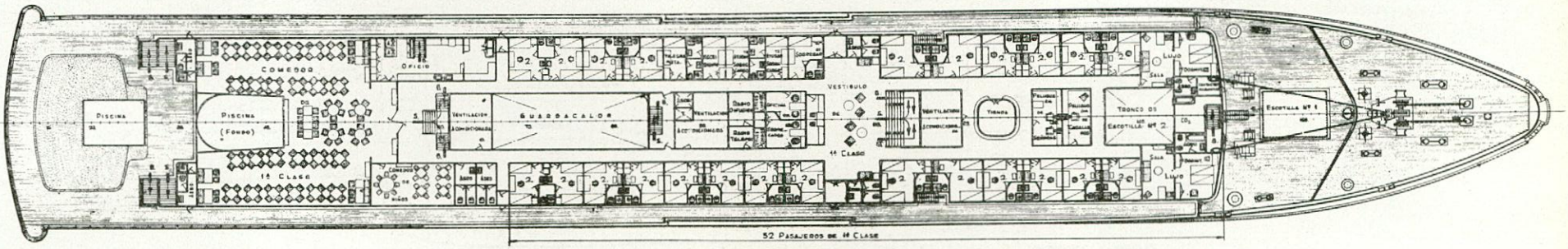
Pte Navegacion.



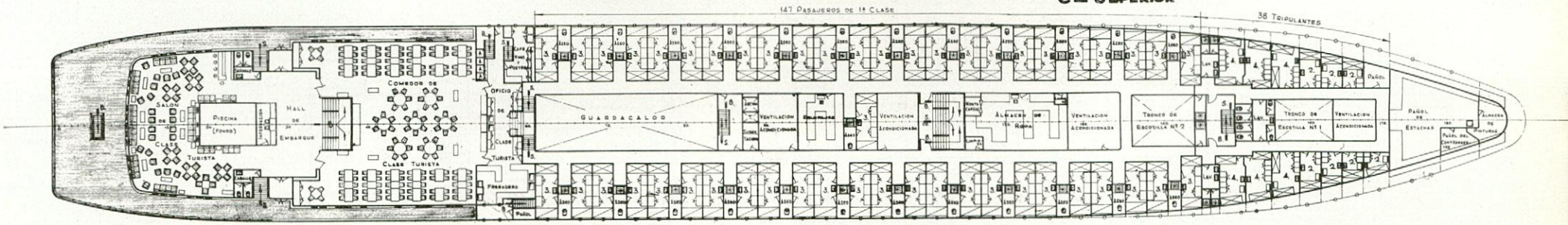
Cta de Botes.



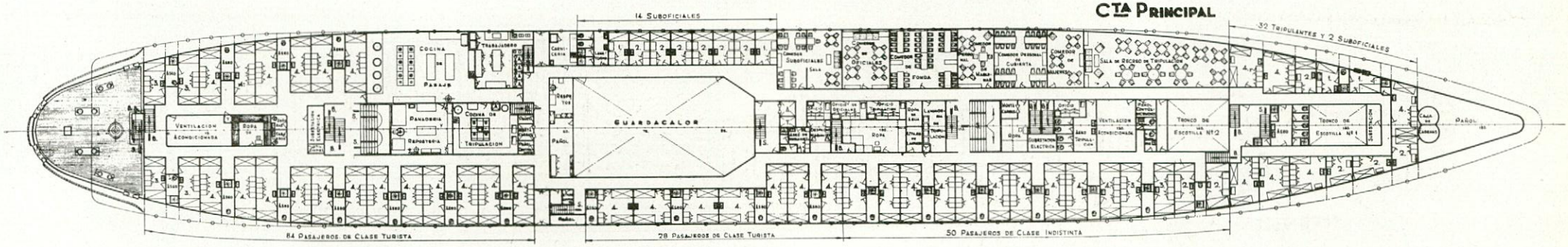
Cta de Paseo.

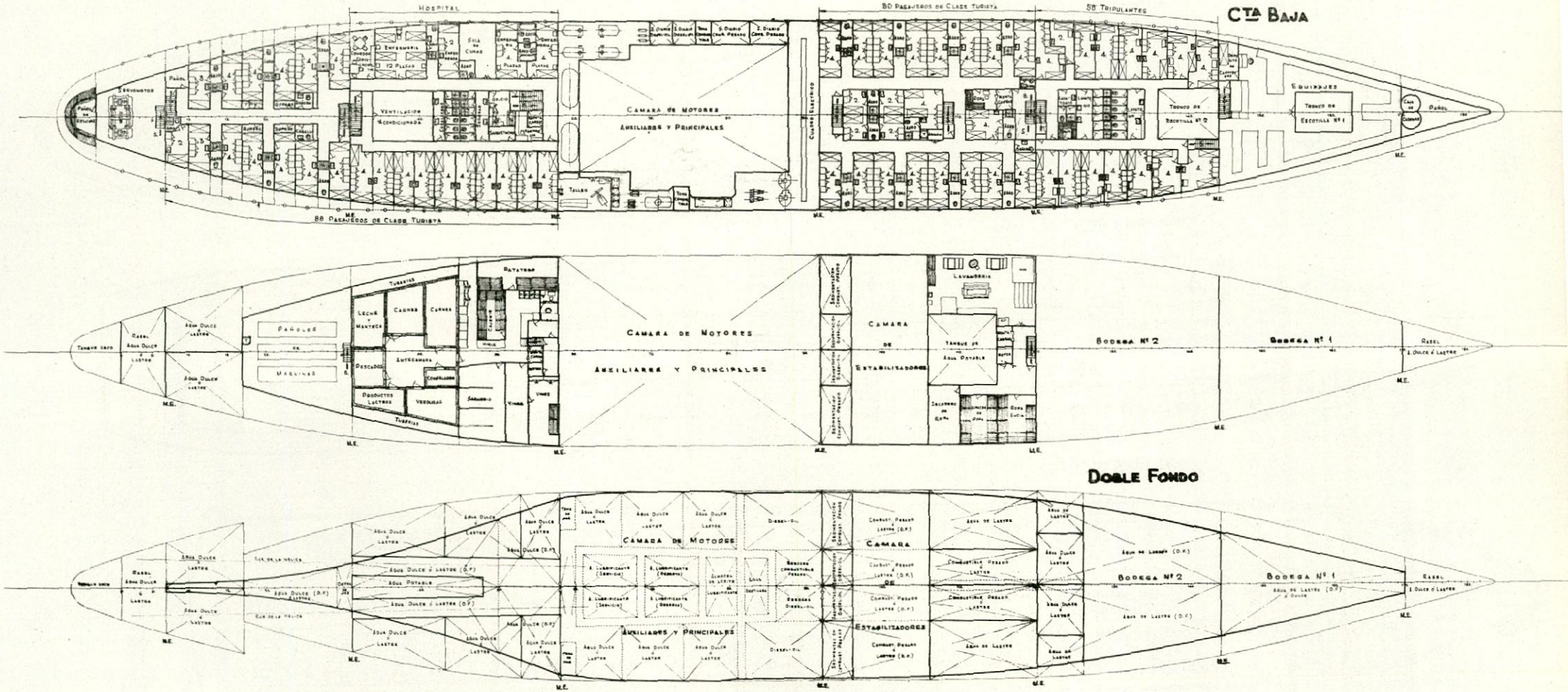


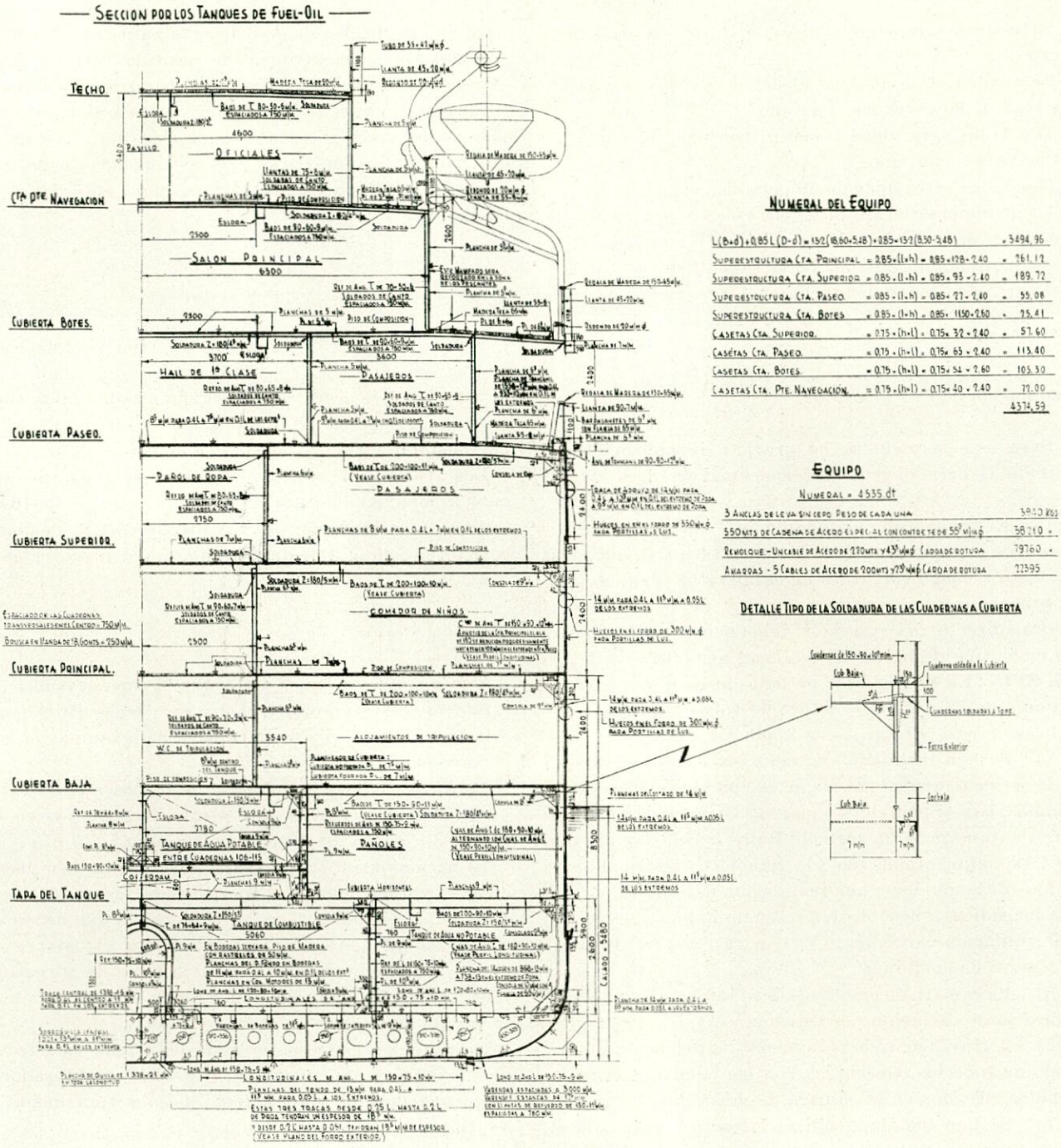
Cta Superior



Cta Principal




Cta Baja
Hospital
80 Pasajeros de Clase Turista
58 Tripulantes
Servomotor
Pañol
Enfermería
12 Plazas
Sala de Curas
Ventilación Acondicionada
Cámara de Motores
Auxiliares y Principales
Cuadro Eléctrico
Taller
Equipajes
Tronco de Escotilla Nº 2
Tronco de Escotilla Nº 1
Clase de Cubierta
88 Pasajeros de Clase Turista
Tuberías
Ratatera
Leche y Mantecas
Carnes
Pañoles de Máquinas
Pescados
Antecámara
Productos Lácteos
Verduras
Sándwich
Vinos
Cámara de Motores
Auxiliares y Principales
Cámara de Estabilizadores
Lavandería
Tanque de Agua Potable
Bodega Nº 2
Bodega Nº 1
Rabel
Agua Dulce o Lastre
Doble Fondo
Cámara de Motores
Auxiliares y Principales
Cámara de Estabilizadores
Agua Dulce o Lastre (D.F.)
Agua Potable
Agua de Lastre (D.F.)
Bodega Nº 2
Bodega Nº 1
Rabel
Agua de Lastre (D.F.) o Dulce
M.E.



para servicio de cámara de provisiones, tanque de hielo y para el agua potable refrigerada. Se han instalado dos electrocompresores de Freón, cada uno con una producción de 27.100 frigorías/hora, con dispositivo de regulación automática, condensadores, intercambiadores de calor, bombas de circulación, etc.

Maquinaria de cubierta y servomotor.

La maquinaria de cubierta consta de los siguientes elementos:

Un molinete eléctrico de mordazas directas, con barbotines de acero con cinco alojamientos, accionado por un motor de velocidad variable, alimentado por corriente alterna trifásica, 440 V.

Un cabrestante eléctrico para maniobra de popa, de tipo vertical con un esfuerzo de tracción de 10 toneladas a una velocidad de 12 mts/min.

Cuatro maquinillas de carga, eléctricas, de 3 toneladas cada una.

Se ha instalado un servomotor electrohidráulico, marca "John Hastie", con su telemotor hidráulico correspondiente.

Material de salvamento.

El material de salvamento consta de los siguientes elementos:

Seis botes salvavidas de aleación ligera, con una capacidad de 80 personas cada uno.

Dos botes salvavidas a motor, con una capacidad de 80 personas cada uno.

Dos botes salvavidas de 40 personas cada uno.

La maniobra de los botes se efectúa por medio de pescantes de gravedad, de tipo "Bi-Luff".

Para la maniobra de los botes se ha dispuesto un chigre para cada juego de pescantes. La maniobra de izado de los botes, puede ser realizada manualmente.

Instalación contra incendios.

Para este servicio se ha previsto la aplicación del método II del Convenio Internacional de S. V. H. M. (1948):

1) El buque está subdividido en zonas verticales por medio de mamparos principales cortafuegos, habiéndose previsto troncos verticales de escaleras protegidas contra incendios, que permiten, en caso de emergencia, el acceso directo del pasaje y tripulación a la cubierta de embarque de botes. El material aislante es del tipo BX-SPINTER-623, a base de lana de roca, que con espesores de 25 y 75 mm. se acopla sobre las partes metálicas, sujeto por agujas de 3 mm. de diámetro.

2) Se han instalado en todos los locales habitados y de servicio, un sistema de detección automática de incendios, con "Sprinklers", marca "Grinnell", con rociadores automáticos, "Quartzoid Bulb-Grinell", en un total de 1.180, alimentados por 114 estaciones distribuidoras.

3) El buque lleva una instalación de protección contra incendios, a base de detección de humos y extinción por anhídrido carbónico (CO_2), para espacios de carga y cámara de máquinas.

5) La cámara de máquinas lleva también una instalación fija de extinción por espuma.

6) A través de todo el buque se ha dispuesto un servicio de tuberías conectadas con las bombas contra incendios situadas en la cámara de máquinas.

7) Se han instalado otros elementos contra incendios, tales como mangueras ,extintores portátiles, equipo de socorro, etc.

8) Convenientemente distribuídos por todo el buque, se dispone de pulsadores de accionamiento por percusión, que al ser utilizados en caso de incendio, accionan la alarma sonora y visual de un cuadro indicador, colocado en el puente de gobierno, en el que se localiza sobre un esquema el pulsador accionado.

9) Existe una red de timbres de alarma de gran sonoridad, accionada desde el puente de gobierno y distribuidas por todo el buque.

10) Para controlar el paso de las patrullas contra incendios, se ha montado en el puente de gobierno un reloj eléctrico "Gents".

Elementos de carga.

El buque dispone de dos bodegas para carga general, servidas por sendos troncos de escotilla, cerradas en el extremo superior por cierres metálicos, tipo Mac Gregor.

Para accionamiento de la carga se han dispuesto dos plumas de tres toneladas en cada escotilla, y asimismo dos maquinillas eléctricas de tres toneladas cada una, de marca AEG, accionadas por un motor eléctrico de 25 BHP.

Tuberías de casco y servicios sanitarios.

En los servicios de agua potable fría y refrigerada, agua dulce sanitaria fría y caliente, y agua salada, toda la tubería es de acero estirado galvanizado, unida entre sí por medio de manguitos hasta el diámetro 1,1/2", y por medio de bridas desde 2" en adelante.

Los aparatos de saneamiento, excepto inodoros, evacuan al mar bajo la línea de flotación, a través de 16 colectores. Los inodoros y urinarios, descargan mediante colectores comunes hasta los tanques de aguas sucias.

Estabilizadores.

Una instalación típica del buque "Princesa Isabel", es el sistema de estabilizadores marca "Denny-Brown, que está instalado a proa de la cámara de máquinas en una cámara especial.

Estos estabilizadores consisten en dos aletas (babor y estribor), rectrátiles, que giran alrededor de su eje por medio de un dispositivo hidráulico.

El accionamiento de las aletas se realiza por medio de un girosopio de control compensado, marca Muirhead & Co. Ltd., el cual determina el ángulo a que deben ser ajustadas las aletas para contrarrestar el balance del buque; un relé hidráulico amplia la señal del giroscopo, señal que actúa sobre las bombas que mueven las aletas al ángulo adecuado.

Durante las pruebas de mar del buque, se efectuó una prueba de funcionamiento de los estabilizadores, comprobándose el rápido efecto de amortiguamento de los balances.

Equipo electrónico de navegación.

El equipo electrónico de navegación de este buque, consta de los siguientes elementos:

Un equipo de aguja giroscópica Anschuzt, con autotimonel de la misma marca.

Un equipo de radar, Raytheon, modelo 1.602, con un alcance de 30 millas y una potencia de cresta de 10 KW.

Una sonda electroacústica, tipo "Kelvin & Hughes MF-24".

Un equipo de T. S. H., marca Standard, el cual está compuesto de:

Dos transmisores de ondas medias.

Un transmisor de onda corta.

Un transmisor auxiliar de socorro, con sus tres receptores correspondientes.

Un radiogoniómetro.

Dos equipos portátiles de radio para botes salvavidas.

Un equipo de teléfonos de alta frecuencia, para uso en los puertos.

Una corredera eléctrica, tipo SAL-24.

Descripción de la instalación eléctrica

Generalidades.

La instalación eléctrica se ha efectuado de acuerdo con los Reglamentos del Lloyd's Register of Shipping, habiendo sido aprobados por dicho Organismo todos los planos que comprende la instalación.

Funcionan a 440 V., 60 períodos, coriente alterna trifásica las instalaciones de fuerza, ventilación acondicionada, parte de cocina y panadería, maquinaria de cubierta, etc.

En corriente alterna trifásica 220/127 V., 60 períodos están conectados el alumbrado, aparatos de servicio en ofícios y bares y los aparatos de cocina que por índole de su fabricación, se ha estimado más conveniente vayan a tensión más reducida, como calentadores, etc.

A 220 V. corriente continua, se hallan conectados los servicios de emergencia, esto es:

Alumbrado de emergencia (con una potencia instalada de 24 Kw).

Luces de navegación.

Puertas estancas.

Timbres de alarma.

Radiodifusión de órdenes.

Detectores de incendios en bodegas.

Señalización incendios ("Sprinklers").

Tifón.

La tensión de 220 V. corriente continua es generada por un grupo convertidor, compuesto de:

Un motor tipo W-504, de 50 CV. de potencia para corriente alterna trifásica, 440 V. 60 períodos.

Un generador tipo 5KM-113 de 30 kw., 220 V., corriente continua.

Este grupo de fabricación CENEMESA está ampliamente dimensionado para evitar calentamientos excesivos y sus arrollamientos van impregnados contra humedad y ambientes salínos.

Como reserva de este grupo convertidor rotativo, el buque lleva instalado un convertidor estático compuesto por un transformador-rectificador con diodos de silicio, montado en armario metálico con refrigeración natural por aire, tanto el transformador como el rectificador con el correspondientes aparellaje de mando y protección.

Este grupo ha sido suministrado por la firma Instaladora General.

Los convertidores rotativo y estático están alojados en un departamento de la cubierta Puente de Navegación.

Para la reducción de voltaje de 440 a 220 V. se han instalado dos transformadores trifásicos tipo interior, refrigerados por pyraleno, de una potencia de 250 KVA., equipados con relés Buchholz, termómetros eléctricos y depuradores Silicagel. Estos transformadores han sido fabricados por CENEMESA.

Generadores principales.

Para suministrar la energía eléctrica necesaria de acuerdo con los consumos, según balance que se detalla a continuación,

Mar punta, 997 Kw.; mar veinticuatro horas, 847 Kw; maniobra, 856 Kw.; puerto punta, 829 Kw.; puerto veinticuatro horas, 725 Kw.

se han instalado cinco grupos generadores principales, compuesto cada uno por:

Un motor Diesel Burmeister & Wain 624-MTBH-40 de 510 CV., a 514 r. p. m., de cuatro tiempos, con sobrealimentación, fabricación S. E. de C. Naval.

Un alternador de 425 KVA, 440 V., 60 períodos, con excitación y regulación estática tipo ESCR, licencia Westinghouse, fabricado por CENEMESA.

Con estos grupos queda ampliamente cubierto el servicio y se mantiene un amplio margen de reserva.

Generador de emergencia y baterías.

a) *Grupo de emergencia.*

En la cubierta Puente de Navegación a Er. del guardacalor se ha instalado un grupo de emergencia motor Diesel alternador de 125 KVA. 440 V. 60 períodos, suministrado por la firme inglesa Pelapone Limited.

b) *Baterías de emergencia.*

En un departamento adecuado en la cubierta Puente de Navegación está montada la batería de emergencia, compuesta por 184 elementos tipo RD12 ferro-cadmio níquel, con una capacidad de 120 A/h. a 220 V., siendo de fabricación NIFE.

En el mismo departamento se han instalado baterías de bajo voltaje, compuestas cada una de 20 elementos TA-6, de 60 A/h., 24 V., también de fabricación NIFE.

En departamento anexo, pero debidamente separado, se encuentran los cuadros automáticos de carga en tampón de las mismas, fabricados por la firma Electrotécnica Industrial.

c) *Cuadro de control.*

Para control y distribución de la energía de emergencia ha sido montado un cuadro fabricado por Gobasca

con materiales marcas S. A. C. E., Hazemeyer y Gossen, que consta de los siguientes circuitos:

Bomba baldeo y contra incendios; bomba sprinklers, compresor Sprinklers, T. S. H. y sonda, radar, bomba sentina S. O. S., giroscópica, grupo generador de continua.

Cuadro de distribución principal.

El cuadro es del tipo totalmente protegido.

Consta en su parte central de los paneles para los alternadores; en cada uno de ellos se encuentran interruptores automáticos de ruptura al aire, provistos de relés de mínima tensión y de máxima intensidad. También dispone de aparatos de medida, tales como amperímetros, voltímetros, frecuencímetros, etc., para los alternadores, y amperímetros y voltímetros para las excitatrices, así como lámparas indicadoras de tierra y señalización.

Todos los alternadores están protegidos por relés de inversión de potencia.

Hay un panel de sincronización para cuando se acoplen los alternadores en paralelo. A la derecha e izquierda de estos paneles, están los paneles de distribución, dispuestos con los interruptores automáticos de grupo, contactores, interruptores y fusibles y lámparas de señalización para obtener un servicio eficiente.

Timbres de alarma.

Convenientemente repartidos por el buque y en número necesario se ha instalado un servicio de timbres de alarma para casos de emergencia.

Consta de 46 timbres de gran sonoridad y pulsador general en la Caseta de Gobierno.

Pulsadores de incendio.

En los lugares estratégicos del buque se han montado dispositivos para avisos de incendio al puente, que pueden ser accionados por el pasaje o la dotación en caso de incendio.

El cuadro receptor indicador se ha montado en la Caseta de Gobierno.

Cuadro de luces de navegación.

En la Caseta de Gobierno se montó un cuadro indicador de luces de navegación con señal visual y auditiva, fallo de lámpara.

Retransmisión de música.

Se ha instalado una red de altavoces para retransmisión de música; es alimentada por la red general o la red de emergencia y consta de los siguientes equipos:

Un mueble metálico sobre el que se instalaron tres tocadiscos automáticos para los tres canales de transmisión siguiente: primera clase, clase turista y tripulación.

Se completó dicho mueble con un aparato de radio, toda onda y los correspondientes amplificadores y dispositivos de control.

Se han montado estaciones secundarias con micrófono y mando individual en:

Cuarto de derrota.
Información de primera clase.
Información de clase turista.
Estación de radio.
Sala de fiestas.

En los salones, comedores, halls, veranda primera clase y piscina de clase turista, todos los altavoces llevan potenciómetro para la regulación del volumen.

En pasillos y demás dependencias se han montado altavoces para comunicaciones en caso de emergencia.

En total, los altavoces instalados, 120 altavoces, y la totalidad del equipo ,es de la marca Philips.

Teléfonos.

Se ha instalado una central automática marca Erickson para 40 teléfonos, distribuídos en todo el buque.

Telecomunicación (Altavoces de órdenes).

Se ha instalado una red de altavoces para órdenes de maniobra en los siguientes puntos:

Caseta de gobierno.
Maniobra de popa.
Maniobra de proa.
Cámara de máquinas.
Estación contra incendios proa.
Estación contra incendios popa.
Máquinas auxiliares.
Servomotores.

Descripción de la maquinaria

Descripción general de la cámara de máquinas.

En la parte inferior de la cámara, están instalados los motores principales, con todas las bombas a su servicio, así como cinco grupos electrógenos, compresores de aire, bombas para servicios sanitarios, caldera auxiliar, una bomba de lastre, dos bombas de servicios generales y una bomba de sentina emergencia (S. O. S.), instalación de combustible, planta de purificadores centrífugos, planta evaporadora, central frigorífica para el servicio de aire acondicionado, separador estático de sentina, instalación para el servicio de lubrificación de las turbosoplantes, bombas de alimentación con el equipo de tanque filtro y tanque de observación, así como una de

las dos instalaciones de evacuación de aguas residuales.

En la parte superior de la cámara y sobre diversas plataformas están instalados el cuadro eléctrico, taller, pañol, instalación sanitaria de agua caliente, tanques no estructurales para almacenamiento de diversos tipos de aceite, equipo térmico del servicio de ventilación acondicionada, enfriadores, botellas principales de aire y las calderas de gases de exhaustación.

A proa de la cámara de máquinas y en un espacio adecuado está instalada la planta completa de estabilizadores y una de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.

A proa de los túneles para los ejes propulsores, está montada la instalación completa de la maquinaria frigorífica para el servicio de las cámaras de provisiones y para el agua potable refrigerada. Los túneles se unen a popa en una cámara común donde está montada la instalación de contra incendios "Sprinklers" y una bomba para el servicio normal de contraincendios.

Motores principales.

Para la propulsión se dispone de dos motores Constructora Naval Burmeister & Wain, tipo 850-VTBF-110, de dos tiempos, simple efecto, con cruceta, ocho cilindros de 500 mm. de diámetro y 1.100 mm. de carrera, con una potencia cada uno de 4.600 BHP, a 170 r. p. m. Estos dos motores son sobrealimentados, de barrido uniflujo, con válvulas de exhaustación en la parte superior de los cilindros, y están equipados con turbo-soplantes de la marca "Elsinore". Los ejes de empuje, incorporados, están soportados por chumaceras tipo "Michell".

Cada motor lleva acoplada una bomba para el servicio de sentinas.

Línea de ejes.

Se ha dispuesto una línea de ejes por cada motor propulsor. Cada línea de ejes, consta de los siguientes elementos:

Una hélice de bronce manganeso, construída de acuerdo con el plano proyectado por el Canal de Experiencias de El Pardo.

Ejes intermedios soportados cada uno por dos chumaceras de engrase, mediante sistema de anillo con cámara de aceite refrigerada por agua.

Eje portahélice de acero forjado, con camisa continua de bronce cañón, calada en caliente.

Servicio de aire comprimido.

Para el relleno de las botellas principales de aire (dos de 7.500 litros c/u.) y una de 300 litros para motores auxiliares, se dispone de dos electrocompresores de 125 metros cúbicos de aire libre, capaces de comprimirlo a 25 kgs/cm^2.

Grupos electrógenos principales.

La planta generadora eléctrica consta de cinco grupos electrógenos, compuestos cada uno de un motor Diesel Constructora Naval Burmeister & Wain, tipo 625-MTBH-40, de cuatro tiempos (sobrealimentados), de 510 BHP., a 514 r. p. m., y un alternador de 425 KVA, a 440 V., 60 períodos.

Cada motor lleva incorporada su propia bomba de lubrificación, así como el refrigerador de aceite. La refrigeración se hace con tres electrobombas centrífugas verticales de 100 m^3/hora. Una de ellas es para agua dulce, otra para agua salada y la tercera de reserva de las otras dos. La bomba de agua dulce aspira del colector que recoge las salidas de agua de cada motor, y la descarga en paralelo de nuevo en los motores a través de un enfriador refrigerado por la bomba de agua salada que refrigera, además los enfriadores de aceite y aire que tienen cada motor.

Para la sobrealimentación dispone cada motor de una turbosoplante de la casa "Napier".

Grupo electrógeno de emergencia.

Además de los grupos electrógenos principales descritos anteriormente, hay un grupo de emergencia instalado en la cubierta de Puente de Navegación, fuera de la cámara de máquinas. Este grupo está compuesto por un motor Diesel con arranque eléctrico, tipo "Pelapone", acoplado directamente a un alternador de 125 KVA, de corriente trifásica, 440 V., 60 períodos.

Planta generadora de vapor.

La planta generadora de vapor consta de una caldera auxiliar alimentada por quemadores de fuel-oil y dos calderetas de recuperación del calor de los gases de escape de motores principales. El vapor que se produce es saturado a 7 kgs/cm^2.

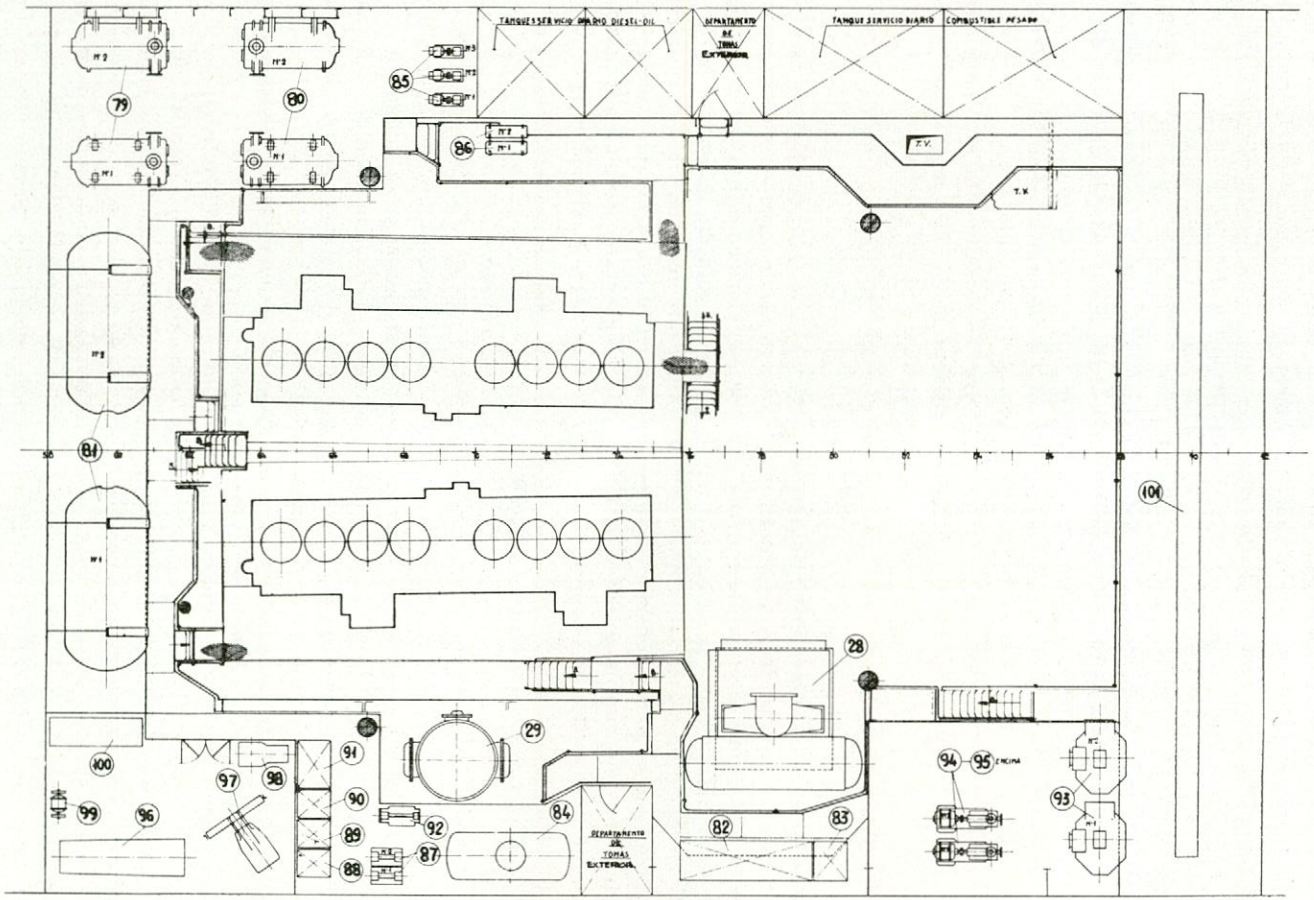
La caldera auxiliar es del tipo "La Mont", construída por Talleres Mercier, S. A., de Zaragoza. La producción de vapor es de 3.500 kgs/hora y va provista de dos electrobombas de copa rotativa.

Los servicios atendidos con vapor son, además de dos bombas de alimentación de la caldereta, el de calefacción para aire acondicionado, calefacción de tanques de combustible, calefacción de los elementos de la instalación de combustible pesado y ligero, tanque de agua caliente, super-tifón, limpieza, marmitas, cocina, etc.

Planta evaporadora.

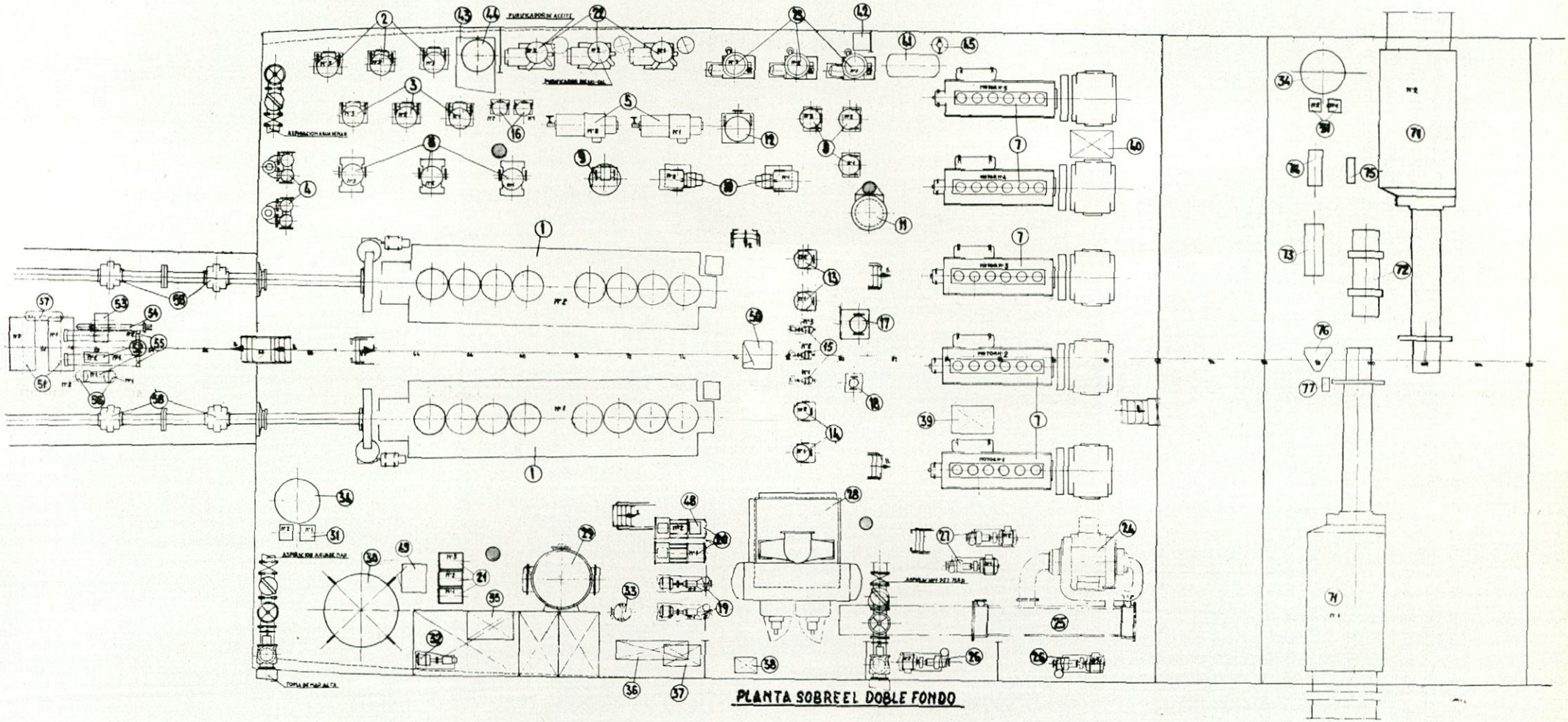
Para la producción de agua dulce, se dispone de un evaporador destilador "Atlas", de 30 toneladas en veinticuatro horas.

Marca	Denominación	Núm. de piezas
1	Motor principal	2
2	Bomba agua dulce	3
3	Bomba agua salada	3
4	Filtro aceite lubricante	2
5	Compresor de aire	2
6	Bombas aceite lubricante	3
7	Motores auxiliares	5
8	Bomba circulación motores auxiliares	3
9	Bomba sentina SOS	1
10	Bomba servicios generales	2
11	Enfriador motores auxiliares agua dulce	1
12	Bomba de lastre	1
13	Bomba servicio sanitario agua dulce	2
14	Bomba servicio sanitario agua salada	2
15	Bomba circulación fuel-oil.	3
16	Bomba agua potable	2
17	Bomba trasiego combustible pesado	1
18	Bomba servicio diario combustible	1
19	Bomba circulación caldera.	2
20	Bomba alimentación caldera.	2
21	Bomba aceite turbosoplante.	3
22	Purificador aceite lubricante, Diesel y reserva	3
23	Purificador combustible pesado	3
24	Compresor (vent.)	1
25	Enfriador (vent.)	1
26	Bomba agua fría (vent.)	2
27	Bomba agua mar (vent.)	2
28	Caldera Mercier	1
29	Evaporador	1
	y aceite	1
30	Separador estático de agua	
31	Bomba descarga agua sucia.	4
32	Bomba aceites residuales	1
33	Bomba circulación condensador	1
34	Tanque agua sucia	2
35	Tanque recogedor aceite turbocompresores	1
36	Tanque filtro	1
37	Tanque observación	1
38	Tanque arena	1
39	Tanque derrames Diesel-oil.	1
40	Tanque derrame fuel-oil	1
41	Tanque lodos	1
42	Tanque limpieza purificadores	1
43	Tanques derrames aceite lubricante	1
44	Tanque presión agua potable.	1
45	Botella aire arranque motores auxiliares	1
46	Calentador aceite lubricante Diesel-oil y r.	3
47	Calentador combustible pesado	3
48	Tanque tratamiento agua caldera	1
49	Tanque derrames puertas cárter motores principales.	1
50	Cabina telefónica	1
51	Compresor frigorífico	2
52	Bomba refrigeración condensador	2
53	Bomba agua potable refrigerada	2
54	Enfriador agua potable	1
55	Condensador con recipiente.	2
56	Separador de aceite	2



C.TA BAJA (PLATAFORMA)

Marca	Denominación	Núm. de piezas
57	Intercambiador de calor	2
58	Chumacera apoyo túnel	16
59	Chumacera auxiliar empuje.	2
60	Chumacera eje portahélice.	2
61	Freno ejes en túnel	2
62	Compresor sistema C. I.	1
63	Arrancador sistema C. I.	1
64	Tanque agua a presión (Sprinkler)	1
65	Bomba contra incendios	1
66	Bomba centrífuga s/aut. C. I. Sprinkler	1
71	Cajas de aletas de estabilizadores (B" y E")	2
72	Motor principal	1
73	Servomotor	1
74	Motor auxiliar	1
75	Caja válvula de seguridad	1
76	Unidad de de giróscopo	1
77	Unidad maestra	1
79	Enfriadores aceite lubrificante motor principal	2
80	Enfriadores agua dulce motor principal	2
81	Botellas aire de arranque motor principal	2
82	Tanque combustible pesado sin caldereta	1
83	Tanque comubustible diesel-oil sin caldereta	1
84	Tanque agua caliente	1
85	Bomba refrigeración inyectores	3
86	Enfriador refrigeración inyectores	2
87	Bomba circulación agua caliente	2
88	Tanque aceite reserva	1
89	Tanque aceite artic	1
90	Tanque aceite compresor	1
91	Tanque almacén aceite turbocompresores	1
92	Bomba vacio servicio evaporador	1
93	Transformador de 250 KWA.	2
94	Bomba servicio ventilación acondicionado	2
95	Calentador servicio ventilación acondicionada	2
96	Torno	1
97	Fresadora	1
98	Taladro	1
99	Esmeriladora	1
100	Banco (completo)	1
101	Cuadro eléctrico	1
106	Tanque de petróleo	1
107	Tanque de gasolina	1
108	Pistón	1
109	Válvula de exhaustación	2
110	Cojinete pie de biela	2
111	Cojinete cabeza biela	1
112	Tanque servicio diario aceite cilindros	2
113	Grúa	1
114	Caldereta gases	2
115	Supertyfon de aire	1
116	Tyfon de vapor	1
117	Tanque agua dulce caliente ventilación acn.	1
118	Tanque agua fría ventilación acon.	1
119	Silencioso motores principales	2
120	Silencioso motores auxiliares	5



PLANTA SOBREEL DOBLE FONDO

Este evaporador funciona bajo vacío utilizando el calor del agua dulce de refrigeración de los motores principales a 60°/65° C de temperatura.

Purificadores centrífugos.

Para efectuar la purificación del combustible pesado sedimentado, se dispone de una planta compuesta de tres purificadores centrífugos autolimpiantes "De Laval" y de otro de la misma marca, que se utiliza para trabajar en serie con éstos y como reserva de los purificadores de Diesel-oil y aceite lubrificante. Todos ellos tienen bombas acopladas y cada uno está provisto de su calentador a vapor con regulación termostática de la temperatura.

Para la purificación del Diesel-oil y aceite lubrificante existe una planta compuesta de tres purificadores "De Laval".

PESQUEROS CONSTRUIDOS EN LA REGION LEVANTINA

Por REMIGIO DÍEZ DAVÓ
Ingeniero Naval.

1. INTRODUCCIÓN.

En este trabajo se analizan las características de los pesqueros destinados al arrastre, con casco de madera y propulsados a motor, construídos últimamente en las provincias marítimas de Alicante y Murcia. Estas características se han obtenido del resultado de la experiencia de estabilidad reglamentaria efectuada al terminar la construcción en un centenar de buques mayores de 50 TRB.

Con el presente estudio se pretende conseguir encuadrar el proyecto de un pesquero medio de este tipo y tener una idea de sus posibilidades antes de iniciar la redacción del mismo, así como contribuir al conocimiento de esta rama de la Construcción Naval.

2. DESCRIPCIÓN.

El tipo medio de buque construído en la Región Levantina se hace de madera con escantillones que siguen muy de cerca el reglamento del "Bureau Veritas"; una cuaderna maestra tipo puede verse en la figura 1. La construcción es de tipo transversal, con cuadernas perpendiculares a la quilla, efectuándose en las playas.

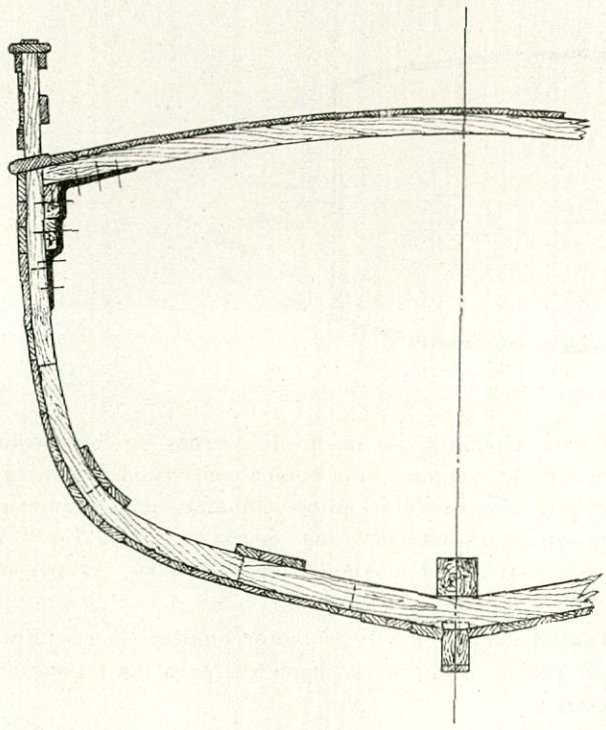


Fig. 1.—Motopesquero de madera. Cuaderna maestra.

La distribución en general sigue las líneas siguientes: un alojamiento a proa (8 a 12 hombres), seguido por la nevera, que normalmente se subdivide en dos y se aisla con corcho aglomerado o fibra de vidrio para conservar el pescado con hielo triturado o en escamas y sal (figuras 2 y 3); más a popa se sitúa la cámara del motor con los tanques de combustible y aceite lubrificante adosados a las bandas y a continuación un nuevo alojamiento para cuatro hombres, con tanques de agua, combustible o aceite a las bandas, sustituyéndose en algunos casos este alojamiento por una segunda nevera; por último, un pañol para artes en la bovedilla.

Encima de la cubierta suele ir en los barcos pequeños, además de los accesos a los compartimientos inferiores, un tanque de agua dulce seguido de la cocina y retrete y el guardacalor o lumbrera del motor; en los pesqueros mayores se instala en esta superestructura uno o varios alojamientos, suprimiéndose a veces el tanque de agua dulce.

Sobre la superestructura se sitúa el puente de gobierno seguido del alojamiento de los patrones de navegación y pesca y también se generaliza el reservar un pequeño local para instalar en él el radioteléfono, gonio y sondador; esta caseta se prolonga a popa en una toldilla que forma el techo de la superestructura baja o bien va volada. Sobre la toldilla o a la banda contraria a la que se recoge el arte se coloca el bote auxiliar; normalmente sobre la toldilla va una pequeña chimenea y la lumbrera del motor si hay guardacalor.

La maquinilla de arrastre se sitúa indistintamente a proa o a popa de la superestructura.

3. MOTOR PRINCIPAL.

Los motores normalmente empleados son principalmente de las marcas "Volund" y "June-Munktell", entre los semidiesel, y los "Gamma", "Elcano-Bolnes", "Juáristi", "TEB", "Unanue" y "Maquinista", entre los

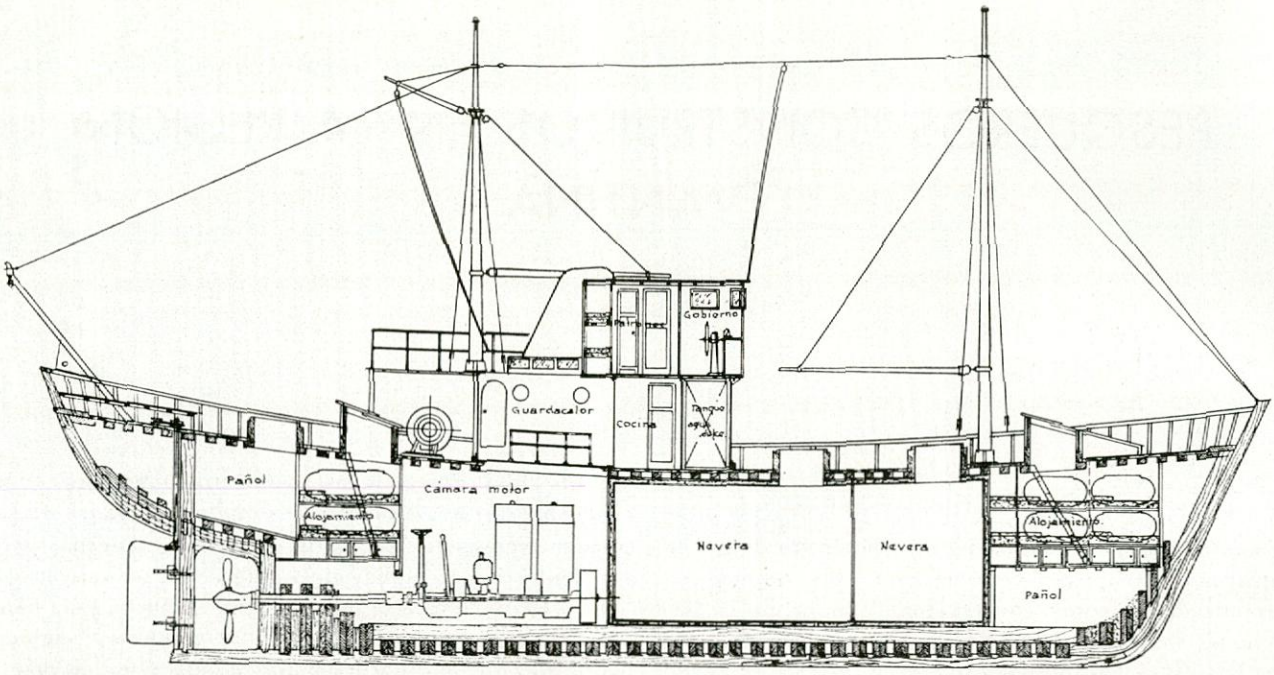


Fig. 2.—Motopesquero de madera. Corte longitudinal.

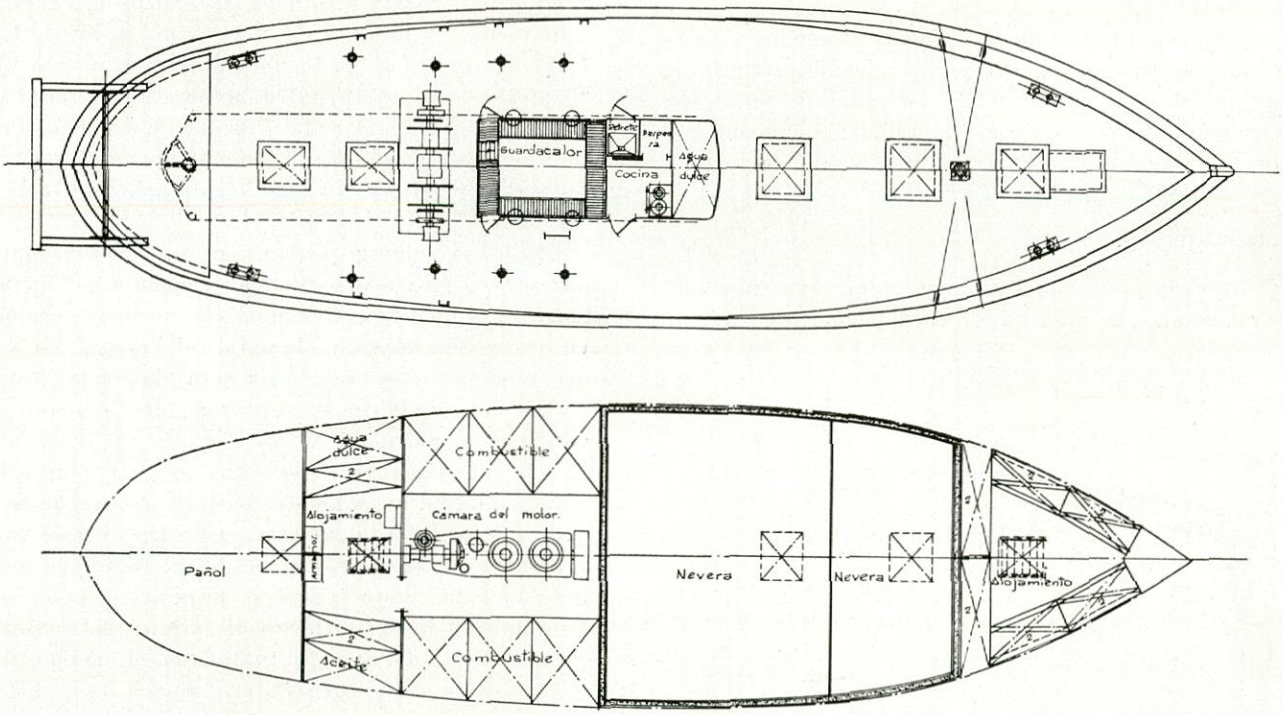


Fig. 3.—Motopesquero de madera. Cubiertas.

diesel. Las potencias instaladas se señalan en el apartado correspondiente.

Cabe señalar que está muy generalizado el empleo de hélices de paso variable, con mando mecánico o hidráulico.

4. Maquinaria auxiliar.

Prácticamente todos los pesqueros montan un motor auxiliar de pequeña potencia que mueve un árbol al que van acoplados por medio de correas un compresor para aire de arranque, una bomba centrífuga para achique, baldeo y contraincendios y dínamos para alumbrado y carga de baterías (una, dos o tres de 2,5 kW y 24 V). Este árbol puede ser movido a su vez por el motor principal.

También puede mover el motor auxiliar la maquinilla de pesca, lo que hace en puerto para las faenas de descarga.

La maquinilla de pesca es apropiada a la potencia del

motor principal y se construye en talleres de la zona.

El gobierno siempre es a mano, con una o dos reducciones de velocidad y transmisión de cadenas y cabillas.

5. Equipos especiales.

La mayoría de los pesqueros construídos en esta zona montan un radioteléfono de 50 W de potencia máxima en antena, homologado de acuerdo con las prescripciones del Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.

También están equipados con un sistema de gonio incorporado al receptor del radioteléfono y una sonda ultrasonora de registro gráfico o visual.

El radioteléfono y gonio están alimentados con un grupo dinamotor y batería de 24 V; la sonda suele alimentarse a 32 V.

6. Precios.

La tonelada de registro bruto oscila entre diez y once mil pesetas para la obra de calafate (carpintería, pernerío, etc.).

El kg. de peso de los tanques oscila sobre las 19 pesetas y el de superestructura metálica, alrededor de las 20 pesetas.

La maquinaria, equipos, etc., según marca o proveedor.

El buque terminado cuesta de las 35 a 40.000 pesetas por tonelada de registro bruto.

7. Obtención de datos.

Los datos que han servido de base a este trabajo se han obtenido de un centenar de experiencias de estabilidad efectuadas por el autor en los puertos de Alicante y Cartagena.

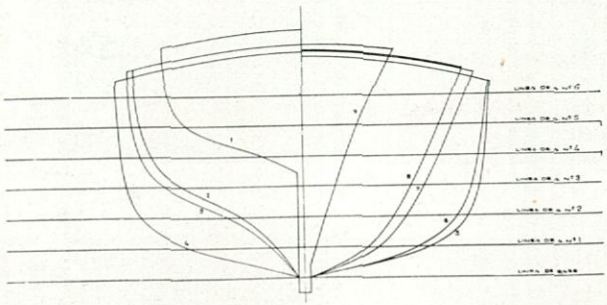


Fig. 4.—Motopesquero de madera. Transversal de tchebycheff. Trazado fuera de forros.

En cada uno de los barcos se ha levantado el plano de formas (transversal de Tchebycheff) (fig. 4), estando en seco, y de éste se han deducido las curvas hidrostáticas (fig. 5) y transversales (fig. 6). Una vez efectuada la experiencia se determinaron las coordenadas del centro de gravedad, estabilidad inicial, asiento y curvas de estabilidad estática a grandes ángulos, en las

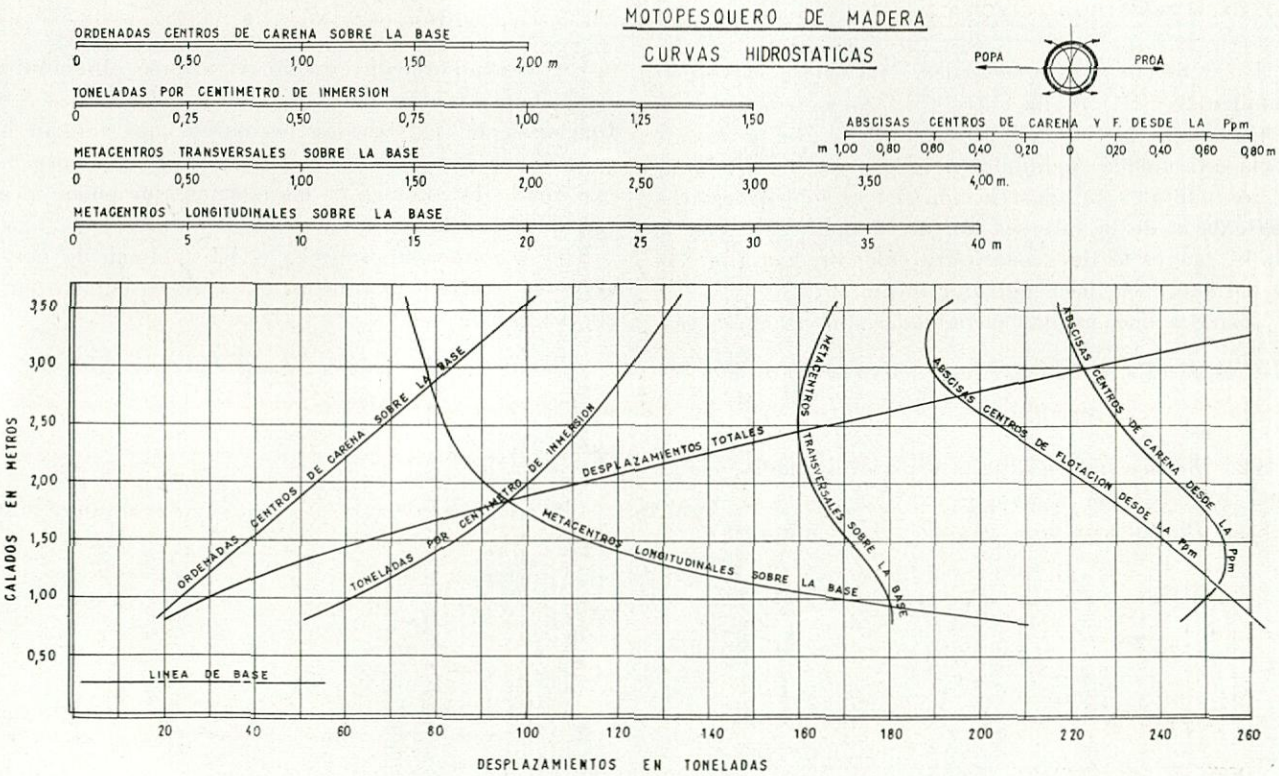


Fig. 5.

condiciones reglamentarias de lastre, media carga, carga y rendir viaje.

Se determinaron también la corrección a la altura metacéntrica inicial por carenas líquidas, la cual as-

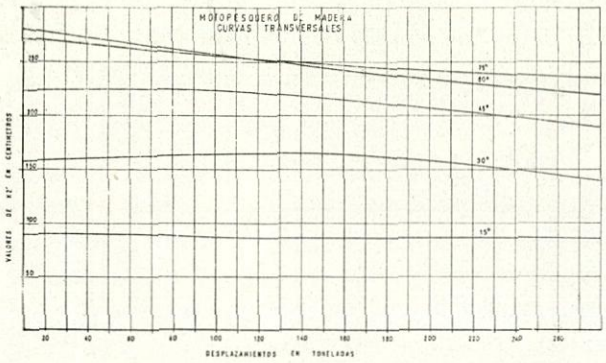


Fig. 6.

ciende normalmente a unos dos centímetros en la condición de media carga y a un centímetro en la de regreso a puerto (10 por 100 de la capacidad de flúidos en tanques).

El volumen de neveras se obtuvo calculando las áreas en tres secciones de la misma e integrando.

Ultimamente y además de la experiencia de estabilidad se hicieron experiencias de balance en una veintena de barcos, midiendo el tiempo en que el buque efectuaba diez oscilaciones completas libremente y deducién-dose el período correspondiente.

8. Características principales.

8.1. *Dimensiones principales.*—La eslora entre perpendiculares (E) oscila entre 15 y 25 metros.

La manga (M) se mide fuera de forros; la de trazado sería esta misma disminuída en el espesor de las cintas.

Los puntales de construcción (P) se miden desde la parte baja de la intersección de la aparadura con la quilla, que es la línea base para cálculos, hasta la recta del bao en la perpendicular media.

Las relaciones medias encontradas son las siguientes:

$$M = 0{,}2\ E + 2{,}40\ \text{m.} = 2\ P - 0{,}20\ \text{m.} \qquad \text{(fig. 7)}$$

$$P = 0{,}1\ E + 1{,}30\ \text{m.} = 0{,}5\ M + 0{,}10\ \text{m.} \qquad \text{(fig. 8)}$$

8.2. *Brusca del bao.*—Las bruscas normales varían de 1/15 a 1/20 de la manga.

8.3. *Puntales a proa y popa.*—Los puntales en la

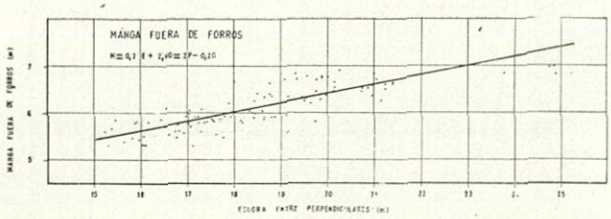


Fig. 7.

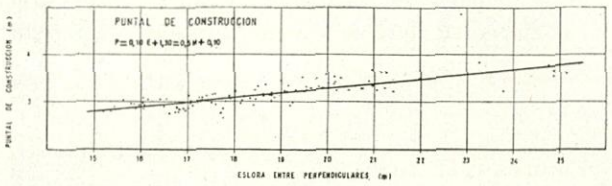


Fig. 8.

perpendicular de proa (P_{pr}) y en la de popa (P_{pp}) varían con el de construcción según las relaciones:

$$P_{pr}/P = 1{,}08 + 1{,}18$$

$$P_{pp}/P = 1{,}24 + 1{,}34$$

En los barcos grandes, la diferencia entre los puntales a popa y proa es menor que en los pequeños.

8.4. *Arqueo.*—El arqueo bruto se obtiene en función del número cúbico (*NC*), producto de las tres dimensiones principales, eslora entre perpendiculares, manga fuera de forros y puntal de construcción:

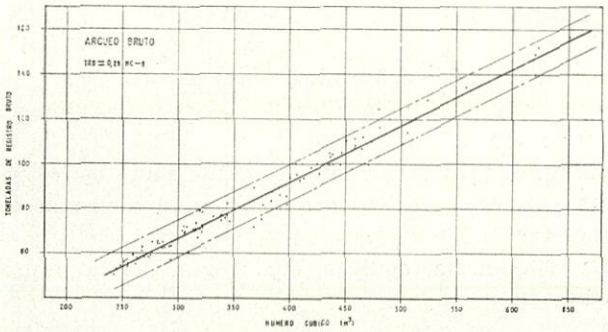


Fig. 9.

$$TRB = 0{,}25\ NC - 8 \qquad \text{(Fig. 9)}$$

En los buques con castillo, el arqueo obtenido por la fórmula anterior debe incrementarse en unas 5 ó 6 toneladas de registro; en los barcos que tengan una gran superestructura, como los de 25 m. de eslora, hay que añadir el volumen de las mismas, que puede alcanzar las 15 toneladas.

8.5. *Volumen de nevera.* — El volumen de nevera (*VN*) se expresa en función del número cúbico por la siguiente relación:

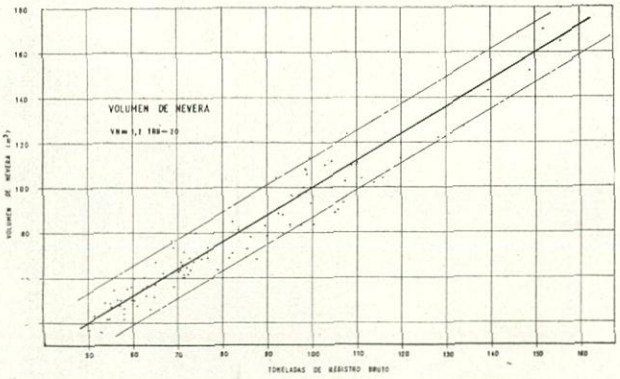


Fig. 10.

$$VN = 0{,}3\ (NC - 100)\ m^3 \qquad \text{(fig. 10)}$$

y en función del arqueo bruto por:

VN = 1,2 TRB — 20 m³ (Fig. 11)

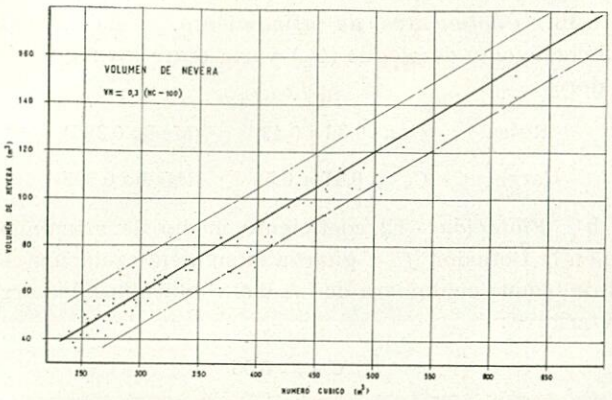


Fig. 11.

El número de cajas (dimensiones: 0,80×0,43×0,13 metros) que se pueden estibar, resulta en función del volumen de nevera:

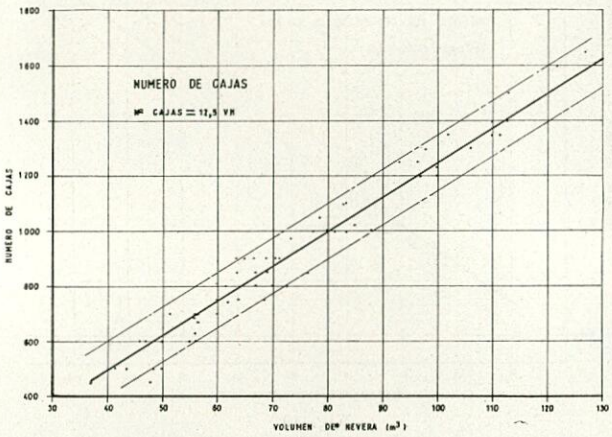


Fig. 12.

N.º de cajas = 12,5 VN **(fig. 12)**

8.6. *Capacidad de combustible.* — La capacidad de combustible (*VC*) se ha determinado también en función del número cúbico, siendo ésta de media:

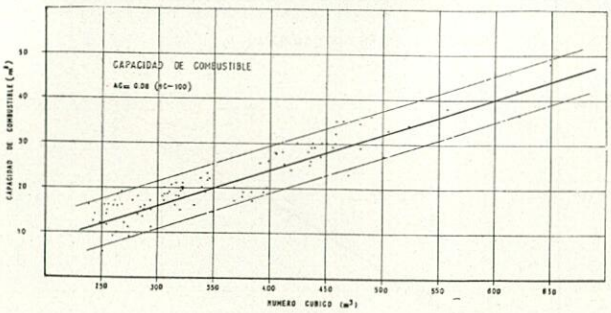


Fig. 13.

VC = 0,08 (NC — 100) m³ **(fig. 13)**

La relación entre la capacidad de la nevera y la de combustible está alrededor de 3,75.

8.7. *Capacidad de agua dulce.*—El agua dulce embarcada (*VA*) responde a la siguiente relación:

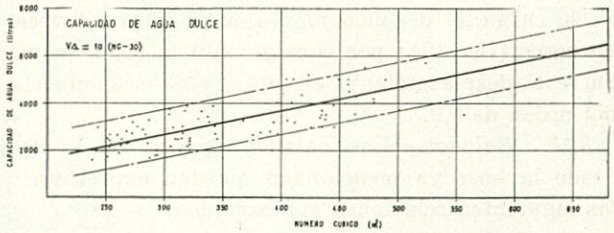


Fig. 14.

VA = 10 (NC — 30) litros (fig. 14)

8.8. *Capacidad de aceite lubrificante.*—La capacidad de aceite lubrificante oscila de los 500 a los 1.500 litros, variando con el sistema del motor y tamaño de los buques.

8.9. *Peso de los tanques.*—El peso en kg. de los tanques de figura en estos buques oscila entre 0,29 y 0,39 veces la capacidad en litros; es decir, por kg. de tanque se tiene una capacidad de 3,5 a 2,6 litros de los tanques grandes a los pequeños.

8.10. *Dotación.*—La dotación de este tipo de pesquero oscila de los 14 a los 20 hombres. Para los buques cuyo número cúbico es inferior a 350 está constituída por 14 a 16 hombres, siendo de 16 a 18 para los buques comprendidos entre números cúbicos de 350 a 500 y de 18 a 20 hombres para aquellos cuyo número cúbico sobrepasa a 500.

8.11. *Desplazamiento.*—El desplazamiento en toneladas en la condición de rosca oscila como media de 0,18 a 0,22 veces el número cúbico (fig. 15). En función del

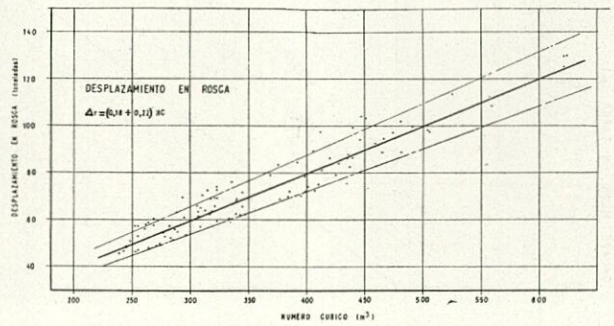


Fig. 15.

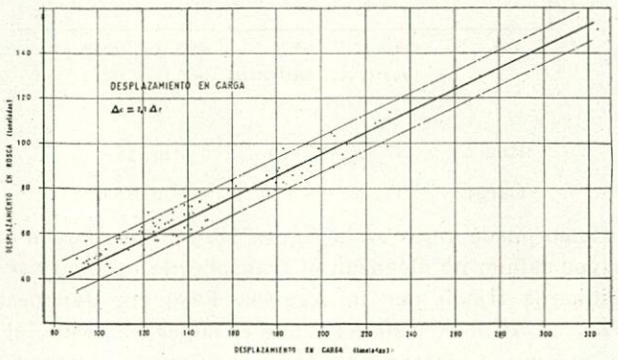


Fig. 16.

arqueo bruto se puede expresar por la relación aproximada:

$$\Delta r = 0{,}8 \text{ TRB} + 6{,}5 \text{ t}$$

En carga, el desplazamiento es de unas 2,1 veces el en rosca (fig. 16); por consiguiente la relación media entre el desplazamiento en rosca y el peso muerto es del orden de 0,9.

8.12. *Calados.*—Los calados medios (C_m) medios desde la base ya mencionada, pueden expresarse por las siguientes relaciones aproximadas:

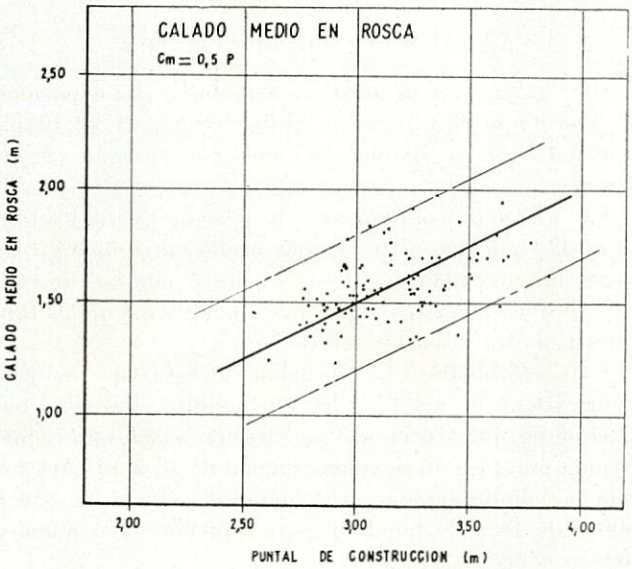


Fig. 17.

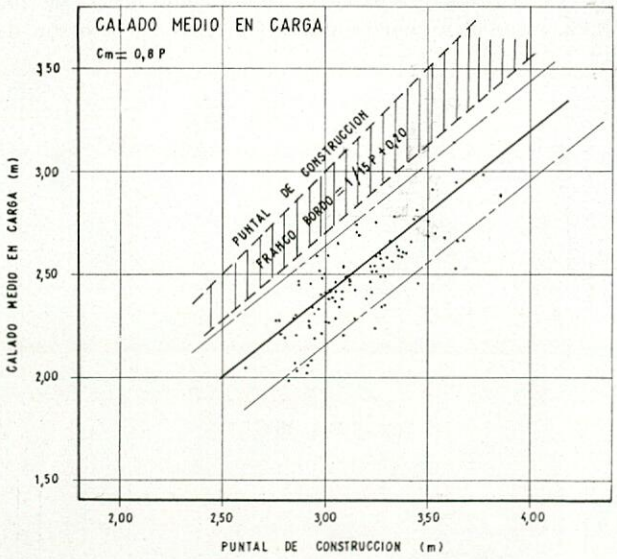


Fig. 18.

Rosca	$C_m = 0{,}5$ P m.	(fig. 17)
Carga	$C_m = 0{,}8$ P m.	(fig. 18)

Como puede verse en la figura 18, aún los barcos de mayor calado no alcanzan el francobordo mínimo para pesqueros fijado por la Agencia Pesquera Japonesa ($FB = 1/15\ P + 0{,}20\ m$) y que es superior, desde luego, al que se obtiene aplicando el "Convenio Internacional de 1930 para las líneas de carga" y que es obligatorio para todos los buques españoles de más de 25 TRB por orden de 17 de noviembre de 1947 del Ministerio de Industria y Comercio.

8.13. *Coeficientes de afinamiento.* — a) *Bloque.* El coeficiente de bloque (C_B) varía entre los siguientes valores:

Rosca	$C_B = 0{,}36$ a $0{,}43$	(Medio 0,395)
Carga	$C_B = 0{,}47$ a $0{,}54$	(Medio 0,505)

b) *Flotación.*—El coeficiente medio de afinamiento en la flotación (C_W) guarda la siguiente relación con el de bloque cualquiera de las dos condiciones de carga anteriores:

$$C_B/C_W = 0{,}65$$

8.14. *Toneladas por cm. de inmersión.*—En función del desplazamiento y calado medio correspondiente, toma los siguientes valores:

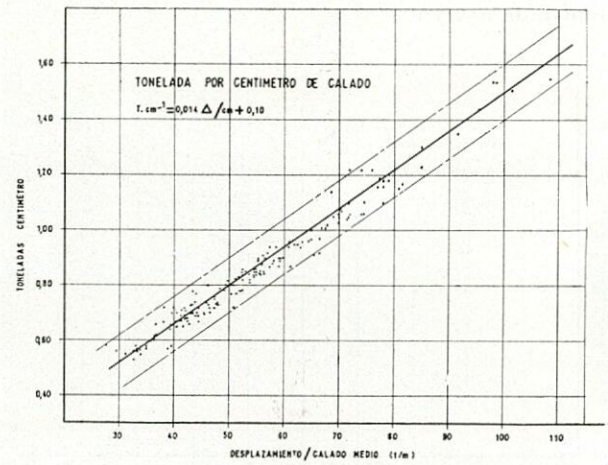


Fig. 19.

$$T\ cm^{-1} = 0{,}014\ \Delta/C_m + 0{,}10 \qquad \text{(fig. 19)}$$

8.15. *Centro de carena.*—a) *Ordenada.*—La ordenada sobre la base ya mencionada oscila entre 0,60 y 0,65 veces el calado medio en cualquiera de las condiciones de rosca o carga (fig. 20).

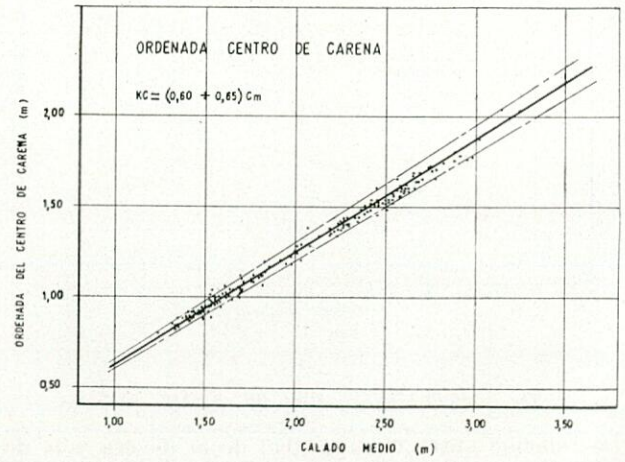


Fig. 20.

b) *Abscisa.*—La abscisa del centro de carena referida a la perpendicular media suele variar en la condición de rosca del 1 al 5 por 100 de la eslora entre perpendiculares, encontrándose siempre a proa de la citada perpendicular.

Debe hacerse observar, que el encontrarse tan a proa este centro tiene por objeto el tener un asiento positivo cuando al regreso a puerto se encuentra el buque con poco combustible a popa y con la nevera llena a proa.

En la condición de plena carga esta abscisa oscila entre el 2 por 100 de la eslora a proa de la perpendicular media a un 1 por 100 de la misma a popa de la citada perpendicular.

8.16. *Radios metacéntricos.* — a) *Transversal.*—El radio metacéntrico transversal se expresa en función de la manga del pesquero y del calado medio por las relaciones siguientes:

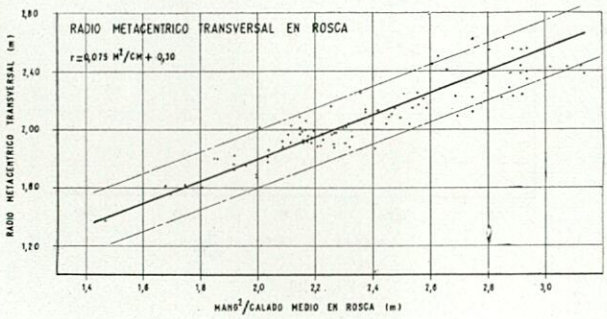


Fig. 21.

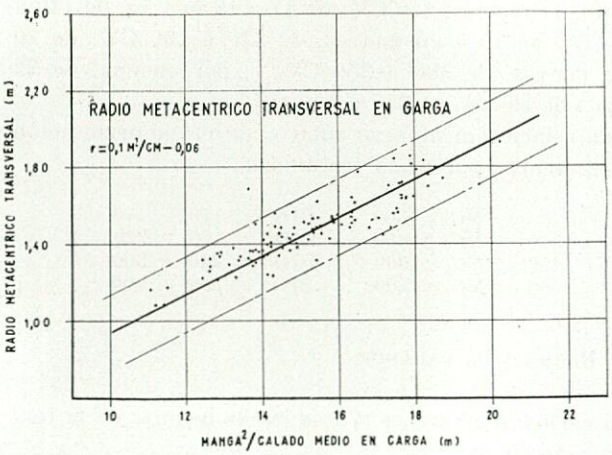


Fig. 22.

Rosca	$r = 0{,}075\ M^2/Cm + 0{,}30$ m.	(fig. 21)
Carga	$r = 0{,}1\ M^2/Cm - 0{,}06$ m.	(fig. 22)

y en función de la manga y del desplazamiento, en cualquiera de las dos condiciones de carga, por la expresión:

$$r = 0{,}3\ (M^2/\Delta^{1/3} - 2)\ \text{m.} \qquad \text{(fig. 23)}$$

b) *Longitudinal.*—El radio metacéntrico longitudinal, en función de la eslora y calado medio, tiene las siguientes fórmulas:

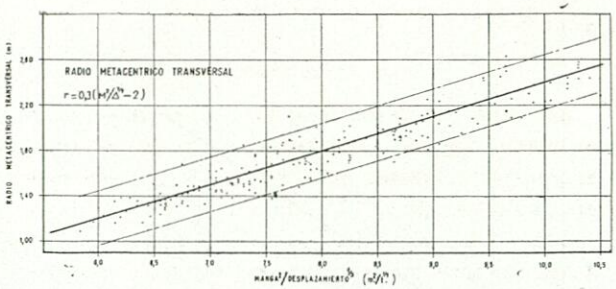


Fig. 23.

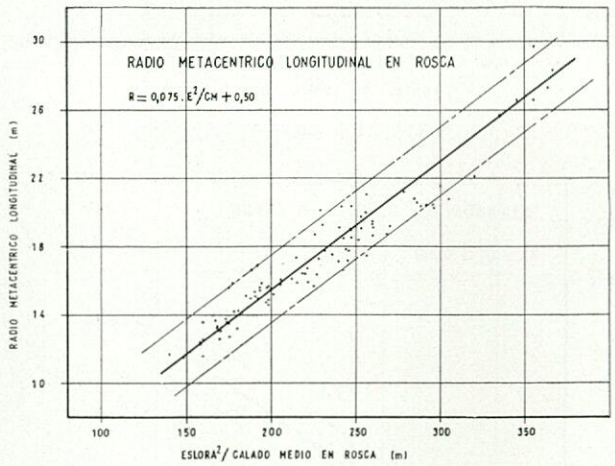


Fig.24.

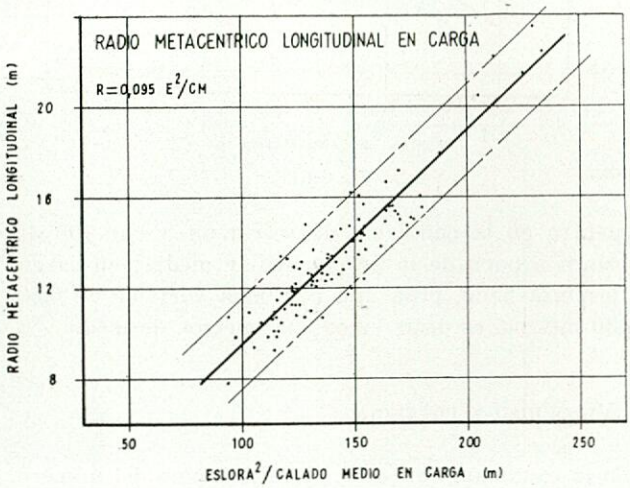


Fig. 25.

Rosca	$R = 0{,}075\ E^2/Cm + 0{,}5$ m.	(fig. 24)
Carga	$R = 0{,}095\ E^2/Cm$ m.	(fig. 25)

8.17. *Centro de Gravedad.*—a) *Ordenada.*—La ordenada sobre la base del centro de gravedad, en función del puntal de construcción, se expresa por las relaciones:

Rosca	$KG = (0{,}60 + 0{,}75)\ P$ m.	(fig. 26)
Carga	$KG = 0{,}7\ (P - 0{,}10)$ m.	(fig. 27)

b) *Abscisa.*—La abscisa del centro de gravedad y debido principalmente al peso del motor, como media se

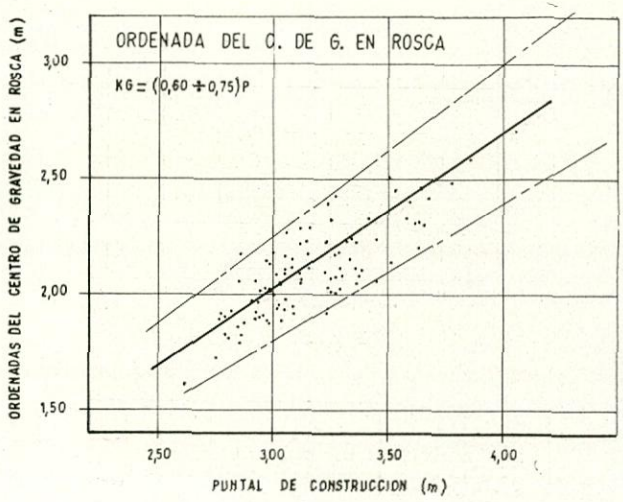


Fig. 26.

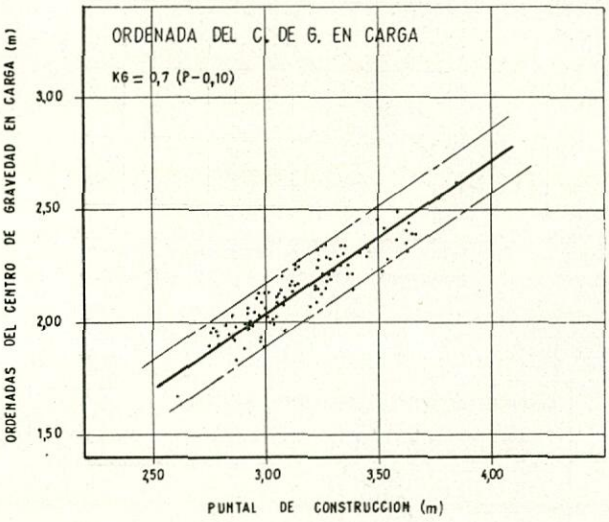


Fig. 27.

encuentra en la condición de rosca, un 8 por 100 de la eslora a popa de la perpendicular media; en carga se desplaza hacia proa una distancia variable de 0,50 a 1,30 metros, es decir, unos 0,90 metros de media.

9. Velocidad y potencia.

En la condición de lastre, el valor medio del número adimensional de Froude $v/\sqrt{g\,E}$ *en este tipo de*

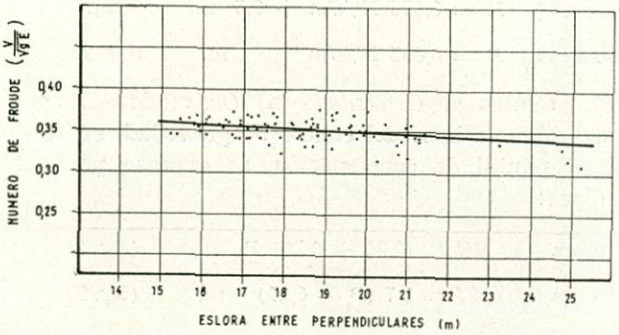


Fig. 28.

pesqueros es de 0,35 para los buques de 19 a 20 metros de eslora, aumentando hasta 0,36 para los de 15 metros y disminuyendo hasta 0,34 para los de 25 metros de eslora (fig. 28).

La constante media del almirantazgo

$$C = \frac{\Delta^{2/3}\,V^3}{\mathrm{BHP}}$$

se expresa en función del número de Froude por la relación

$$C = 5\,(100\,v/\sqrt{g\,E} - 21) \qquad \text{(fig. 29)}$$

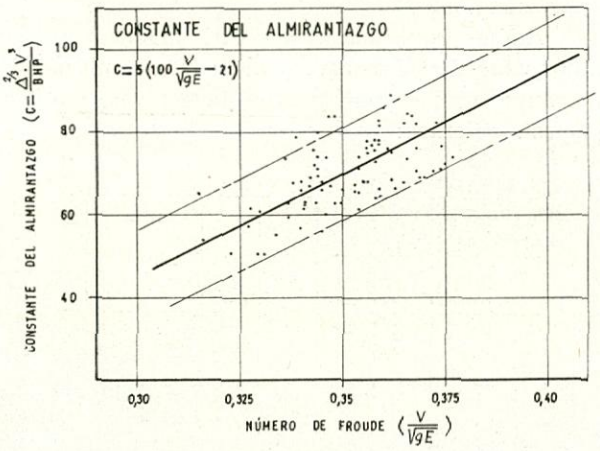


Fig. 29.

Como guía puede decirse que los buques de 15 a 16 metros de eslora instalan potencias de 110 a 130 CV; de 16 a 17 metros, 140 CV; de 17 a 19 metros, de 170 a 200 CV; de 19 a 20 metros, de 220 a 250 CV; de 20 a 22 metros, de 300 a 350 CV, y, por encima, de 22 metros de eslora, de 350 a 450 CV.

Con relación al número cúbico, sirven de orientación *las siguientes potencias instaladas:*

$NC < 300$	$\mathrm{BHP} = 110 \div 170$
$300 < NC < 400$	$\mathrm{BHP} = 170 \div 220$
$400 < NC < 500$	$\mathrm{BHP} = 220 \div 300$
$500 < NC < 600$	$\mathrm{BHP} = 300 \div 400$

10. Período de balance.

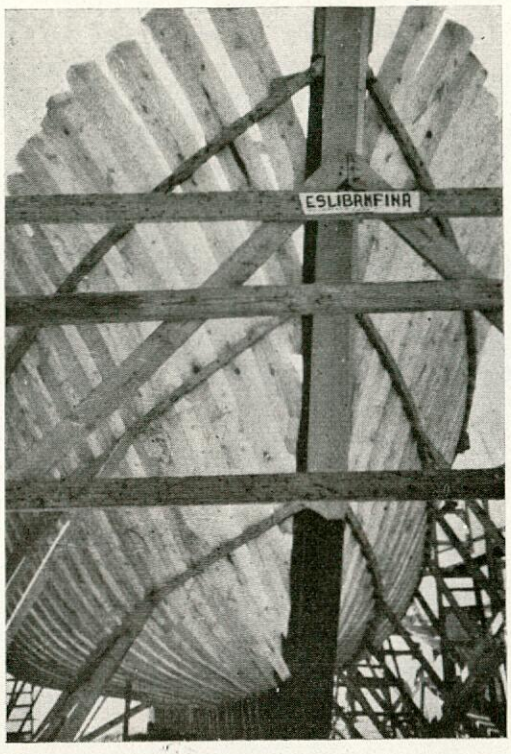
El período de balance (T) se puede deducir de la fórmula siguiente:

$$T = 2m\,M/\sqrt{r - a}$$

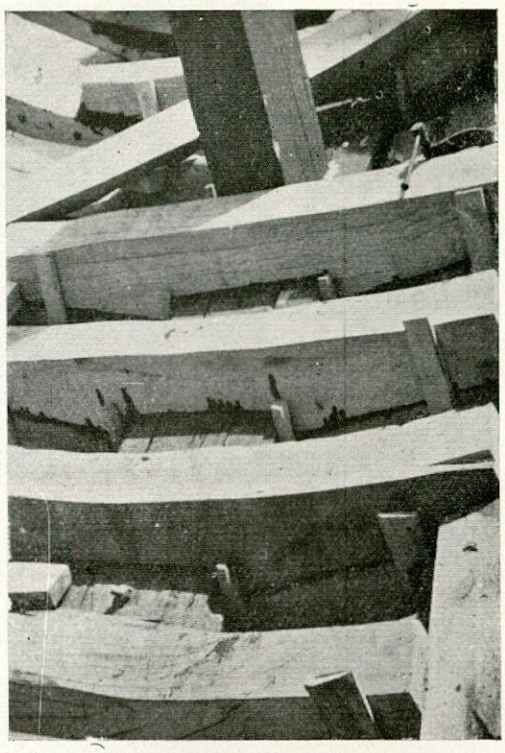
siendo el valor del coeficiente $2m = 0{,}90$ cuando T se expresa en segundos y la manga M y altura metacéntrica $r - a$ en metros.

11. Información fotográfica.

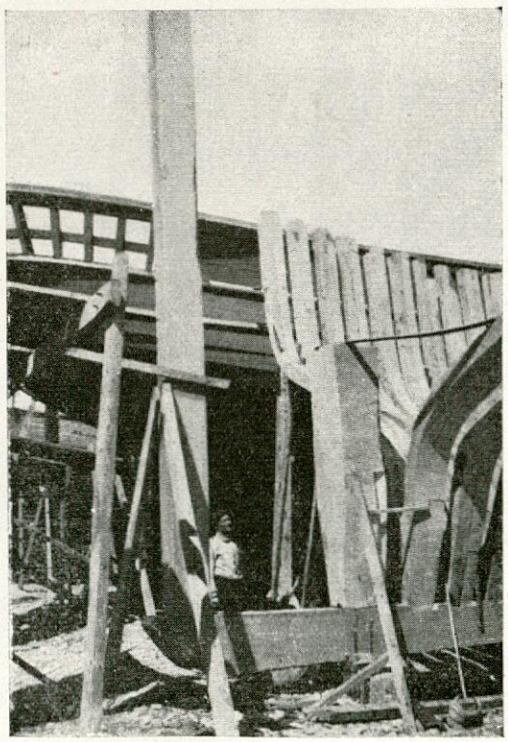
En las fotografías que se acompañan, obtenidas por el autor, pueden verse algunos aspectos de la construcción de pesqueros en la Región Levantina.



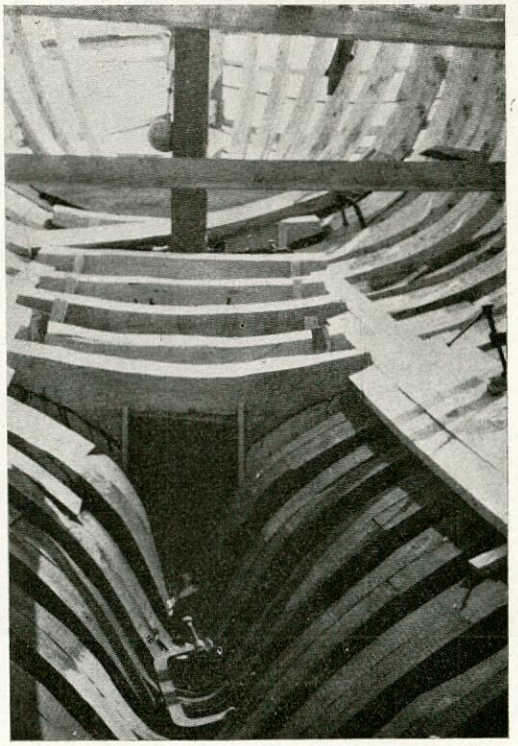
El "Eslibanfina" espera que lo tapen.



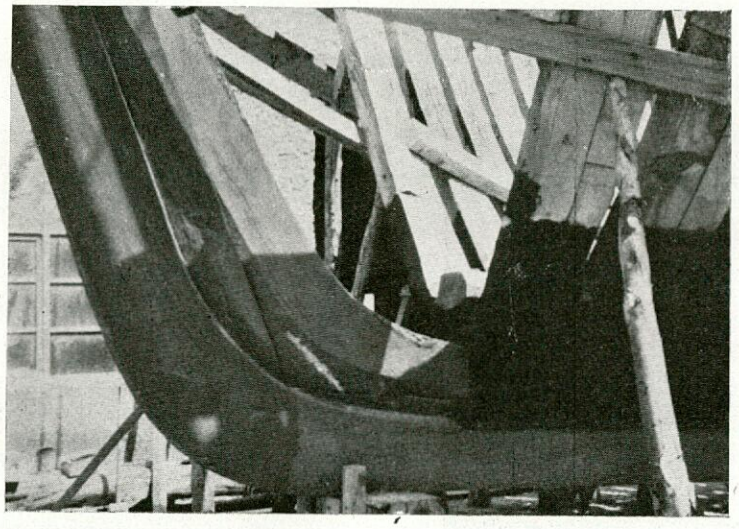
Yugos en la bovedilla.



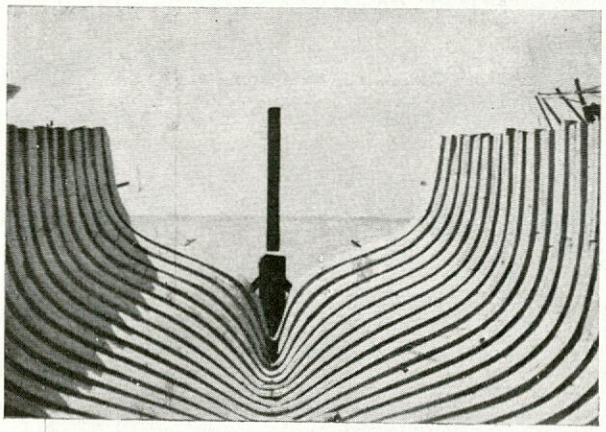
Codastes.



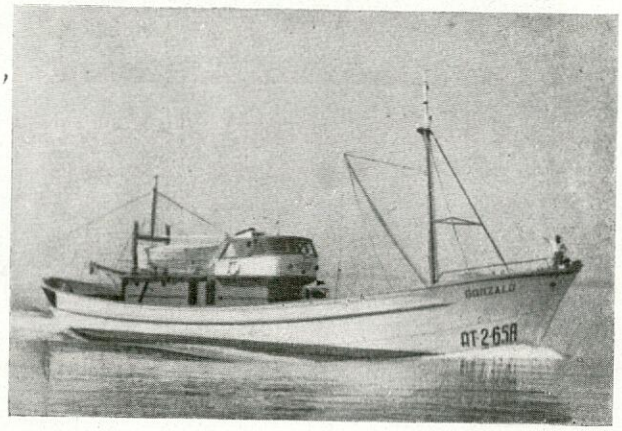
Salto en el codaste de la hélice.



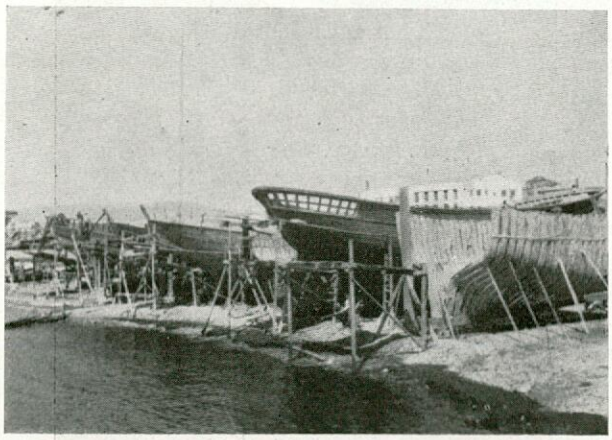
Roda y contrarroda.



Se adivinan las formas.



El "Gonzalo" en sus pruebas de mar.



Astillero de la región.

Superestructura en acero y puente de madera.

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES PRINCIPALES DE UN BUQUE DE GUERRA EN PRIMERA APROXIMACION

Por el Ingeniero ENRICO GUERRIERI

(De la "Rivista Marittima", julio-agosto 1962.)

RESUMEN.

En este artículo se presenta y exponen las curvas y cuadros con los que en función de algunos parámetros fundamentales fijados inicialmente, se obtienen los elementos necesarios para establecer en una primera aproximación las principales características de un buque de guerra.

PREÁMBULO.

Los elementos fundamentales que constituyen la base del proyecto de un buque militar son:

1) Armamento militar.

2) Protección (realizada con la compartimentación del casco y con la estructura celular del doble fondo en las pequeñas unidades, y en los grandes buques disponiendo corazas de acero especial sobre los costados y cubierta).

3) Velocidad (cualidad de gran importancia, tanto para el ataque como para la defensa).

4) Autonomía (referida a la velocidad bélica, que es mayor que la de crucero —siendo ésta la velocidad económica o de mínimo consumo— e inferior a la de toda fuerza).

5) Eslora entre perpendiculares.

6) Desplazamiento en lastre y a plena carga.

Las citadas variables, y especialmente las cuatro primeras, son entre sí contrapuestas, ya que el aumento de cada una lleva consigo una disminución de las otras. El proyecto óptimo será, por tanto, el resultado del adecuado compromiso entre ellas.

Para desarrollar un proyecto, pueden seguirse dos caminos:

A) Fijados el armamento militar, la protección, la velocidad, la autonomía y la eslora entre perpendiculares, determinar el desplazamiento correspondiente.

B) Fijados el armamento militar, la protección, la velocidad, la autonomía y el desplazamiento, determinar la eslora entre perpendiculares y las otras características del proyecto.

Con los valores determinados, podrá verificarse el desplazamiento.

En cualquiera de los dos procedimientos, la eslora entre perpendiculares constituye uno de los parámetros fundamentales.

Es fácil pasar de la eslora entre perpendiculares a la de flotación; ambas se han tomado como elementos base para la compilación de los gráficos anexos.

Determinación de la eslora L en primera aproximación.

Se disponen una tras otra las longitudes —en un plano de simetría— de los diferentes compartimientos destinados a contener:

a) El equipo propulsor, centrales eléctricas, pañoles de munciones (artillería, missiles, cargas de profundidad, minas, espoletas), sonar o asdic, hidrófonos, estabilizadores.

b) El empacho que tienen los equipos de artillería, ametralladoras, lanza-missiles, morteros lanzabombas, varaderos, lanzacargas de profundidad, lanzacohetes y lanzaminas.

c) El empacho de los equipos especiales de carácter eventual (equipos de dragado para dragaminas; instalaciones para helicópteros en determinados tipos de destructores o cruceros, destinados para su empleo como escoltas de buques mercantes o de guerra en la lucha antisubmarina).

Un segmento representativo de la longitud de la caja de cadenas, se lleva a continuación del mamparo de colisión.

A partir de la perpendicular de popa, se lleva un segmento representativo del compartimiento del aparato de gobierno.

Al trazar el perfil de las extremidades de proa y popa, se tendrá cuidado de considerar la necesidad de espacios libres y el espacio que ocuparán siempre en longitud los equipos para amarre y remolque.

La longitud de los espacios incluídos en el apartado a) se llevarán sobre una línea que coincidirá en realidad con la correspondiente al techo del doble fondo.

Teniendo en cuenta los empachos correspondientes en el sentido transversal, será posible obtener una línea de agua del casco.

La longitud de los incluídos en el apartado b) y siguientes, se llevan correlativamente en una línea horizontal ideal trazada por un punto superior de la línea vertical que representa el puntal de construcción del casco en el centro del buque.

En las zonas del casco así determinado y en las superestructuras que se prevean tras los equipos de las armas de fuego, se dispondrán los puestos de todos los equipos para el mando y control del buque.

Aparato motor.

Mediante la aplicación de la fórmula:

$$\text{P. C. A.} = \frac{D^{2/3}\,V^3}{C}$$

en la que C es el coeficiente del Almirantazgo (que varía de 100 a 300, según el tipo de buque y su velocidad), se determina en primera aproximación la potencia necesaria.

El General de Ingenieros Navales, De Vito, ha obtenido los gráficos que dan las variaciones del valor de C en función de la relación V/L, para carenas geométricamente semejantes y para diversos valores del desplazamiento (Lg eslora de flotación).

La potencia del aparato motor puede determinarse también por comparación con la de un buque similar.

De los valores de la potencia se puede, con cierta facilidad, obtener las dimensiones del grupo o grupos turbo-reductores y, por consiguiente, la del compartimiento o compartimientos en que deberá alojarse.

Análogo razonamiento vale en el caso de un equipo propulsor de motores térmicos.

Las dimensiones de las calderas se deducen directamente de la cantidad de vapor (con determinadas características térmicas) necesario, para el funcionamiento de las máquinas principales, de parte de las máquinas auxiliares y de los turbogeneradores eléctricos.

La tabla número 3 anexa es lo suficientemente clara para obtener todos los datos a este objeto.

Armamento militar.

De la tabla número 1 se deducen:

a) El empacho de las armas de superficie.

b) Las dimensiones que deberán tener los diversos pañoles teniendo en cuenta el espacio ocupado por las municiones que van alojadas en chilleras, limitadas en altura a unos dos metros del plano del piso, y de los mecanismos relativos para su transporte y elevación.

c) El número correspondiente de proyectiles para cada tubo o cañón correspondientes a cada calibre.

TABLA 1

ARTILLERÍA DE SUPERFICIE Y ANTIAÉREA

Calibre en mm.	Diámetro maniobra con alza 0º en m.	Núm. disparos por tubo	M³ para municiones (1)	Longitud media del compt. m.	Altura de la chillera para municiones
20	2,20	2.400	2,00	2,00	2,00
40	3,20	2.400	5,00	2,50	2,00
76	4,20	600	7,00	5,60	2,00
102	4,70	450	20,00	5,00	2,00
120	6,00	420	36,00	6.00	2,00
135	6,80	420	53,00	7,00	2,00
152	8,05	360	107,00	7,50	2,00

(1) Correspondientes a 1.000 disparos.

En la tabla número 2 figura análoga información para las armas antisubmarinas.

TABLA 2

TORPEDOS Y ARMAS A/S

Calibre en mm.	Maniobra con alza 0 en m.	Núm. disparos por tubo	M³ para municiones (1)	Longitud media del compt. m.	Altura de la chillera para municiones
Lanzatorpedos de 533 mm.	9,00				
M. lanzacargas de 320 mm.	3,00	60	8,00	4,00	2,00
Varaderos de cargas de 320 mm.	3÷5			4,00	2,00
Lanza BAS. (2)	6,00			8,00	2,00
Squid	3,00			4,00	2,00

(1) Correspondientes a 1.000 disparos.
(2) Mortero lanzabombas A/S de gran alcance.

TABLA 3

EMPACHO DEL EQUIPO PROPULSOR

H. P.	Empacho del grupo turboreductor		Características del vapor			Consumo vapor por HP/h.. en kg.		Empacho de las cámaras	
	L	*l*	kg/cm²	Tº	Recalent.	Crucero	Toda fuerza	Calderas	Máquinas
10.000	5,50	3,00	45	450	200	3,30	3,50	7,30	7,00
15.000	—	—	45	450	200	3,20	3,40	7,50	7,50
20.000	—	—	45	450	200	3,10	3,30	—	—
25.000	—	—	45	450	200	3,05	3,25	—	—
30.000	—	—	45	450	200	3,00	3,20	8,70	10,70
35.000	—	—	45	450	200	2,90	3,15	9,00	11,00
40.000	7,00	4,00	45	450	200	2,90	3,10	9,40	11,30

TABLA 4

PLANTA ELÉCTRICA

CIRCUITO ALUMBRADO

Alojamiento dotación.
Locales de servicio.
Pañoles diversos.
Luces de navegación.

CIRCUITO FUERZA

Armamento militar:
- Equipos de artillería y servicios correspondientes
- Centrales Dirección Tiro.
- Centrales A/S.
- Radares.
- Sonar.
- C. O. C.
- C. I. C.
- Desmagnetización.
- Dragado.
- Proyectores.

Equipo propulsor.

Radares.

Calefacción.

Aire acondicionado.

Ventilación.

EMERGERCIA

Armamento militar | R. T. | Radares | Equipo propulsor | Servicios vitales del casco

Σ KW circuito alumbrado.
Σ KW circuito fuerza. } Grupos generadores principiales.

Σ KW circuito emergencia. Grupos de emergencia.

Total KW instalado.
Total KW suministrados por los grupos.

$$\% \frac{\text{KW instalados}}{\text{KW suministrados}}$$

Planta eléctrica.

La potencia eléctrica necesaria se calcula teniendo presente el esquema guía que figura en la tabla 4.

Para cada uno de los circuitos allí reseñados, es posible determinar el valor exacto de la energía eléctrica necesaria mediante el conjunto de los consumos de los usuarios respectivamente servidos y en funcionamiento.

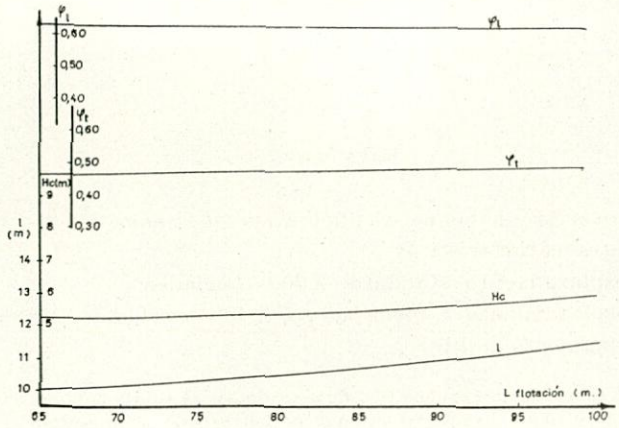


Fig. 1.

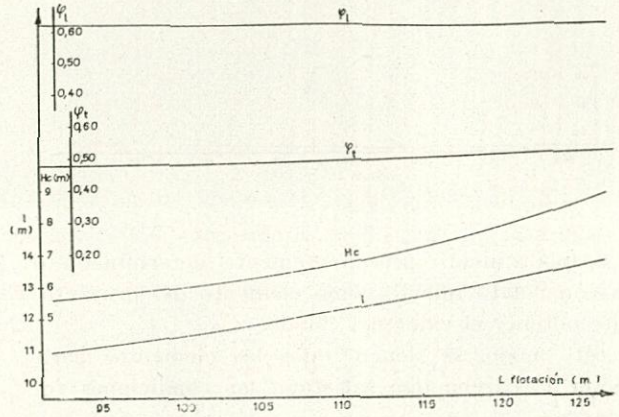


Fig. 2.

Se redactan después los cuadros de consumo para cada uno de los siguientes casos:

—Buque en puerto.
—Buque en puerto bajo ataque aéreo.
—Buque en navegación en guerra.
—Buque combate.

—Buque en maniobra.

—Buque bajo ataque aéreo.

La potencia de los grupos generadores debe ser tal que pueda cubrir el mayor de los consumos resultantes de los mencionados cuadros.

Obtenida la eslora de flotación, se entra con su valor en cada uno de los gráficos números 1, 2, 3 ó 4, en los que se obtiene:

a) La manga máxima fuera de miembros.

b) El puntal de construcción.

c) Los coeficientes de afinamiento φ_l y φ_l.

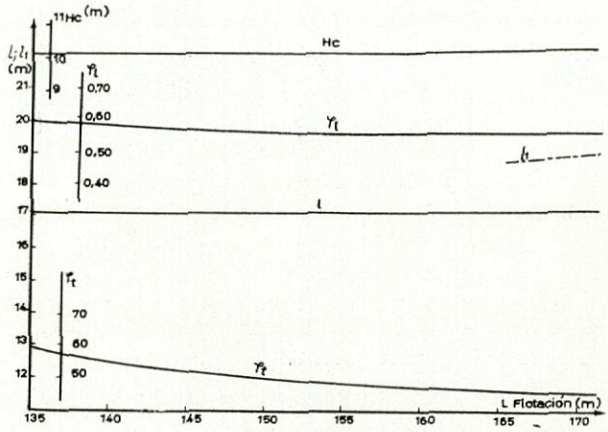


Fig. 3.

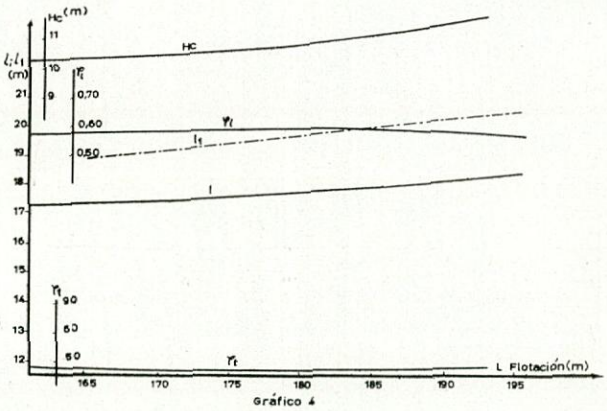


Fig. 4.

El desplazamiento precedentemente determinado o fijado como dato inicial, como elemento del proyecto, permite obtener el valor del calado.

De este modo, se tienen todos los elementos para proyectar la carena que satisfaga las condiciones requeridas.

Dibujado el plano de trazado, es fácil comprobar el desplazamiento y controlar la correspondencia con lo precedentemente previsto.

El puntal de construcción obtenido de los gráficos indicados, deberá comprobarse para ver si además de satisfacer la resistencia longitudinal, da la altura necesaria para alojar las calderas o los motores diesel en su caso. que deben quedar bajo cubierta.

En todos los buques, para fijar el valor definitivo del puntal, se tendrá en cuenta:

1) la distancia que debe quedar entre la cubierta y la flotación de plena carga para el debido franco bordo;

2) La relación *eslora pp./puntal* para tener la necesaria resistencia longitudinal;

3) que quede una flotabilidad que permita la inundación de tres compartimientos estancos consecutivos;

4) que proporcione una altura de plataforma satisfactoria a las armas sobre la flotación a plena carga.

Se debe, además, comprobar si la compartimentación del casco, satisface los requisitos particulares correspondientes a la exigencia de funcionamiento como buque de guerra.

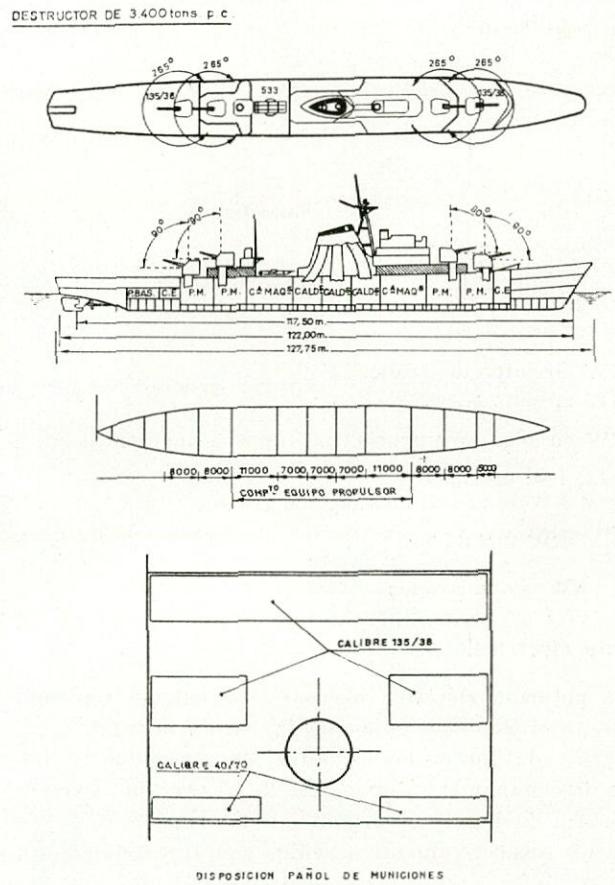


Fig. 5.

Ejemplo

Proyectar un buque de guerra (1) que tenga las siguientes características:

Desplazamiento standard, 2.600 toneladas.

Desplazamiento a plena carga, 3.400 toneladas.

Armamento militar:

(1) El proyecto esquemático de este buque es totalmente hipotético y tiene características que no corresponden, adrede, a las de ningún buque existente o en programa.

Cuatro equipos sencillos de 135/38.
Ocho equipos sencillos de 40/70.
Un equipo lanzatorpedos de 533 mm. (torpedos guiados con hilo).
Seis morteros lanzabombas A/S.
Dos varaderos de bombas A/S.
Dos sonars.
Una dirección de tiro pral. (para la artillería de 135/38).
Una dirección de tiro secundaria (para la artillería de 40/70).
Una central A/S.
Equipos de radar para la dirección de tiro.
Maquinaria turbopropulsora.
Velocidad máxima: 35 nudos.
La unidad deberá clasificarse entre las estudiadas especialmente para el servicio de protección antisubmarina y antiaérea.

Siguiendo el procedimiento descrito, se tendrá:

Longitudes pertenecientes al grupo a)

Equipo propulsor.

Aplicando la fórmula del Almirantazgo, resulta una potencia de 65.000 CV que, por razones de carácter militar y de seguridad, se considera oportuno subdividir en dos grupos turbo-reductores de 32.500 CV. El vapor necesario a la temperatura de 450° C y presión de 45 kg/cm^2., será suministrado por tres calderas Foster Wheeler.

Las dimensiones de cada una de las calderas, son las siguientes:

Longitud $\sim$ 4 m.; Manga $\sim$ 6,50 m.; altura, 6.00 m.

Por tanto, las dimensiones resultantes de las cámaras de calderas, son:

Longitud $\sim$ 7; manga $\sim$ 11,50 m.

Las cámaras de máquinas tienen las dimensiones siguientes:

Longitud $\sim$ 11 m.; manga $\sim$ 11,50 m.

Centrales eléctricas.

Siguiendo el esquema reseñado en este estudio, la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los diversos equipos y aparatos será suministrada por:

Cuatro turbo-alternadores de 600 Kw. c/u., 50 Hz.
Dos diesel alternadores de 200 Kw. c/u., 50 Hz.

Los turbo-alternadores serán alojados en las mismas cámaras de máquinas, formando las dos centrales eléctricas principales. Los dos diesel alternadores, por razones de seguridad, se dispondrán en dos compartimientos, en los extremos de proa y popa, y constituirán las dos centrales de emergencia.

Las centrales principales y las de emergencia, serán enlazadas entre sí con cables fijos y volantes.

La disposición de los diesel alternadores de 200 Kw., 50 Hz., con todos sus accesorios, necesitan un local que tenga una longitud mínima de cinco metros.

Pañoles de municiones.

Deberá estibarse a bordo el siguiente número de disparos:

Calibre	Disparos por tubo	Total disparos	m^3
135	400	1.600	80
40 (1)	2.000	16.000	80
Bombas A/S (2)	—	200	30

(1) Parte se estibarán en la caja de urgencia próxima al arma, y el resto en los pañoles.
(2) En el pañol dispuesto por la popa del pañol de municiones número 4.

Teniendo en cuenta la disposición particular de la estiba de los pañoles de munciones y la situación que deban tener a bordo para conseguir los metros cúbicos indispensables, es necesario asignar a cada uno de ellos una longitud de unos ocho metros. Su longitud total será, por tanto, de 40 metros.

Estabilizadores.

Se supone que se instalarán en el casco una pareja de estabilizadores de balance, del tipo no zallable; este tipo permite reducir al mínimo el espacio interior destinado a este equipo particular. En el caso de que se exigiesen estabilizadores del tipo ocultable (o zallable), el empacho que debe preverse oscila en el sentido de la eslora entre 3 y 4 m., según la potencia del equipo y transversalmente puede necesitar la manga entera del buque.

Sonar.

Será dotado el buque de dos sonars, uno del tipo panorámico, y el otro de tipo de profundidad, oportunamente separados entre sí para evitar interferencias y obtener el mayor rendimiento de ambos.

Las dimensiones de estos aparatos son tales que necesitan una zona de unos tres metros de eslora.

Longitudes pertenecientes al grupo b)

Armamento militar.

Equipo sencillo automático de 135/38..... L = 6,80 m.
Equipo sencillo automático de 40/70 ..... L = 3,60 m.

Equipo cuadrúple lanzatorpedos de hilo director ..... L = 9,00 m.
Mortero lanzabombas A/S (1) ..... L = 3,00 m.
Varadero lanzabombas A/S (1) ..... L = 6,00 m.

Caja de cadenas.

Sus dimensiones se determinan, una vez fijado el calibre de las cadenas de fondeo con la fórmula empírica $V = d^2/1000$ (en donde, d = diámetro de la cadena en mm.; V dado en m³. Los m³ así obtenidos, dan el espacio necesario para estibar 100 m. lineales de cadena). La cadena de nuestro buque tendrá un diámetro de 22 mm.

Espacio para la maniobra, a proa y a popa.—De 15 a 20 m. cada uno de ellos.

Altura del doble fondo.

Para nuestro buque se considera suficiente disponer un doble fondo de una altura de 1,50 m.

(1) Incluída la jaula de cinco bombas A/S próxima al arma. El empacho de estos equipos tiene importancia especial cuando van dispuestos a popa para la determinación de la amplitud de esta parte de la cubierta teniendo en cuenta el espacio requerido para el complejo sistema de amarre, remolque y maniobra.

Conclusiones

La eslora de flotación de nuestro buque es de 122 m.

Entrando en el gráfico correspondiente con este valor se obtiene:

Manga l = 13,25 m.

Puntal H_c = 8,05 m (2).

φ = 0,50 (coefic. bloque).

A causa del tipo de calderas, se aumenta el puntal de construcción en 0,25 m., llevándolo a 8,30 m.

El desplazamiento de nuestro buque es de 3.400 toneladas (dato de proyecto); resulta por tanto que el calado correspondiente es de 4,25 m.

Se han determinado así, en primera approximación las características principales del buque que debe responder a las hipótesis hechas.

Se puede ahora trazar el plano de formas correspondiente a las dimensiones determinadas para verificar el desplazamiento, y controlar la correspondencia con el exponente de carga.

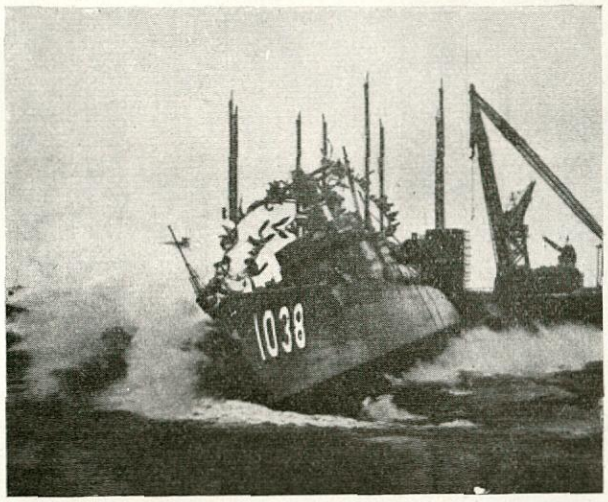
(2) h caldera = 6 m.; polines = 0,60 m.; h doble fondo = 1,40; por tanto, el puntal mínimo H_c sería de 8 m.

INFORMACION DEL EXTRANJERO

BOTADURA DE LOS DESTRUCTORES DE ESCOLTA "BRONSTEIN" Y "MCCLOY" (D. E. 1037 Y 1038)

En el astillero de Avondale, de Nueva Orleans, se ha efectuado la botadura de estas dos unidades, prototipos de destructores de escolta de la Marina de los Estados Unidos. *Este astillero, situado en la orilla del río Misi*sipí, tiene sus gradas paralelas al río, haciéndose de costado el lanzamiento de sus construcciones.

En los números de noviembre de 1960 y abril de 1961 de esta Revista, dimos una información sobre estos buques de 113 metros de eslora, especialmente proyectados para la guerra A/S, para lo que irán equipados con el último tipo de sonar de roda de gran alcance, el mortero lanzacohetes A/S "Asroc" que puede lanzar in*distintamente torpedos o cargas de profundidad, y el* helicóptero teleguiado A/S "Dash", además de llevar equipos de lanzamiento normales de torpedos A/S. Su artillería A/A está formada por un montaje doble y uno sencillo de 3"/50 calibres.



En la foto anexa pueden apreciarse las posiciones de los escobenes de anclas, para salvar el domo del sonar de proa, así como el mástil-chimenea que soporta su importante equipo electrónico.

LOS NUEVOS PATRULLEROS A/S EXPERIMENTALES DE LA MARINA U. S. A.

La necesidad de tener que enfrentarse, más o menos pronto, con rápidos submarinos nucleares, ha inducido a la Marina de los Estados Unidos a desarrollar nuevos tipos de buques que puedan luchar ventajosamente con esta grave amenaza.

Los buques de superficie convencionales, no pueden competir con estos submarinos, de enorme autonomía, a la velocidad máxima y a los que la mar, con mal tiempo, no les afecta yendo sumergidos.

El problema de incrementar la velocidad de los buques —aun siendo tan pequeños como un destructor—, más allá de los 40 nudos, es extremadamente difícil, y el sostener dicha velocidad con máquinas propulsoras corrientes es insoluble.

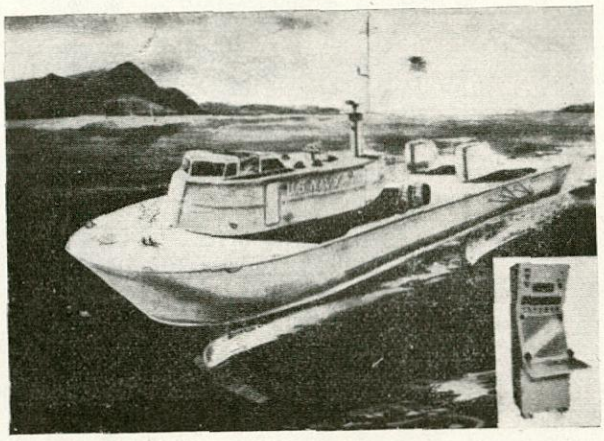


Fig. 1.

Dos soluciones al problema pueden ser: las embarcaciones sustentadas por perfiles y el "hidro-soplante" (hydro-skimer o hovercraft).

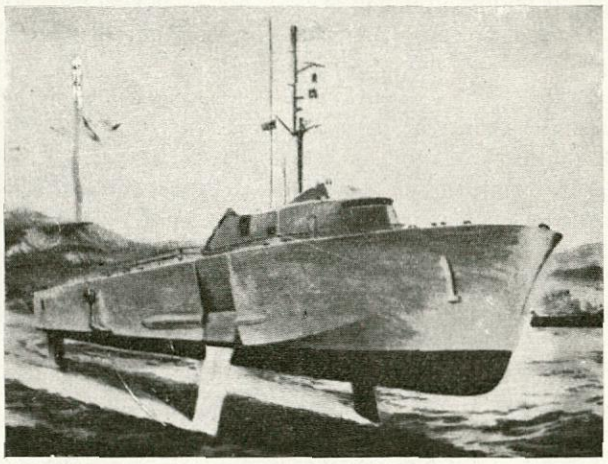


Fig. 2.

Las primeras se están utilizando desde hace tiempo en aguas tranquilas, pero se trata ahora de emplearlas en mares abiertos, con olas, dotando a los sistemas de aletas de un dispositivo automático de variación de su incidencia que origine momentos adrizantes contrarios a los escorantes producidos por las olas.

Después del período experimental con modelos, efectuado por el "Bureau of Ships", se están construyendo ahora dos tipos de estas embarcaciones y un "hidro-soplante" que permitirá apreciar el valor militar de estos tipos.

Las dos embarcaciones con perfiles (acuaplanos) tienen 33,53 metros y 67,06 metros, respectivamente, es-

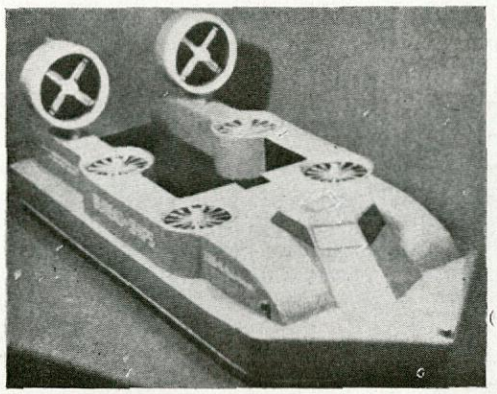


Fig. 3.

perándose que la primera pueda realizar sus pruebas este año, y la segunda en el otoño de 1963.

Estarán propulsadas por turbinas de gas, y tendrán dispositivos de control automático para detectar la altura de las olas de proa y transmitir las señales correspondientes a los dispositivos que ajustarán hidráulicamente la posición de las aletas para que las embarcaciones se mantengan a una determinada altura sobre la superficie del mar.

El más pequeño de los dos acuaplanos alcanzará unos 40 nudos, y el mayor, con aletas normales, unos 50 nudos; pero más adelante se espera que disponiéndole aletas supercavitantes, llegue a los 80 nudos. Con esta embarcación se ensayarán las posibilidades de los acuaplanos con mal tiempo.

El "hidro-soplante" de 22 toneladas y 18,9 metros, estarán terminado en septiembre de 1963. Podrá llevar una carga útil de cinco toneladas, y superará los 70 nudos. Lo construye la casa "Bell Aero-systems Company". En la foto se aprecian las hélices propulsoras aéreas y los cuatro soplantes que originan la sustentación de la embarcación.

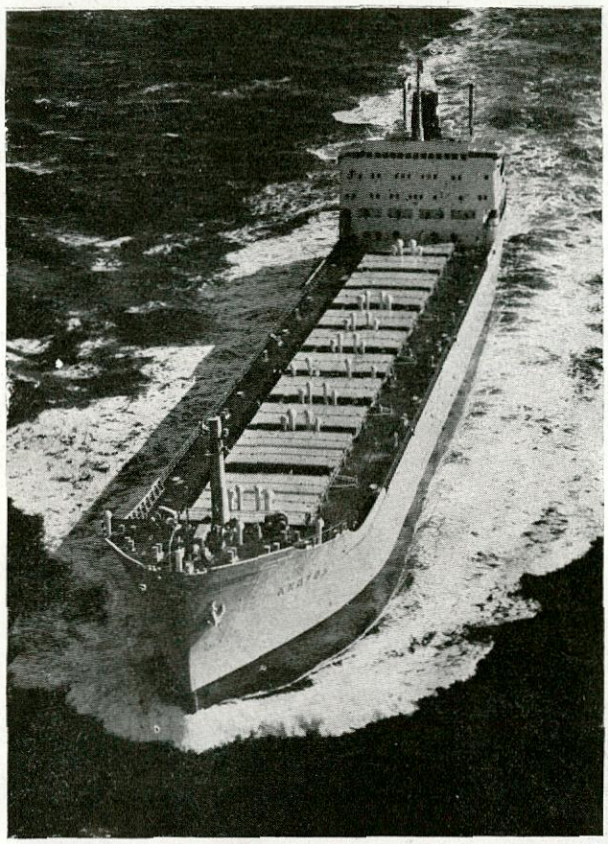
Las posibilidades del "hidro-soplante" parecen excelentes para su empleo como dragaminas.

ENTREGA DEL CARGUERO A GRANEL "KRATOS"

El día 27 de septiembre fue entregado por Götaverken el carguero a granel "Kratos", de 26.100 toneladas de peso muerto, construído a petición de Rederiaktiebolaget Transoil, de Gotemburgo.

El nuevo buque ha sido construído con arreglo a la más alta clasificación de Lloyd's Register, y tiene las siguientes dimensiones principales:

Eslora entre perpendiculares	178 m.
Manga de trazado	23,8 m.
Puntal de trazado	15,0 m.
Calado medio al franco bordo de verano	10,6 m.



La maquinaria y toda la instalación se encuentran a popa. El espacio de carga se encuentra rodeado de tanques estrechos y un doble fondo. Por consiguiente las paredes de las bodegas son completamente lisas. Las nueve bodegas tienen una capacidad total de 1.105.000 pies cúbicos (grano).

Las escotillas son del nuevo tipo Götaverken, de maniobra rápida por medio de dispositivos hidráulicos.

El equipo náutico comprende todos los medios modernos de navegación. Para que los oficiales puedan cargar el barco de la manera más conveniente y ventajosa, el buque ha sido provisto del instrumento de distribución de carga "Stalodicator".

El "Kratos" tiene un motor Götaverken de siete cilindros, sobrealimentado y equipado para quemar combustible de gran viscosidad. A 112 r. p. m. este motor desarrolla 8.750 BHP, lo que permite al buque una velocidad de 15 nudos en plena carga.

Los tres motores auxiliares, también Götaverken, van acoplados directamente a grupos de corriente alterna de 270 kVA.

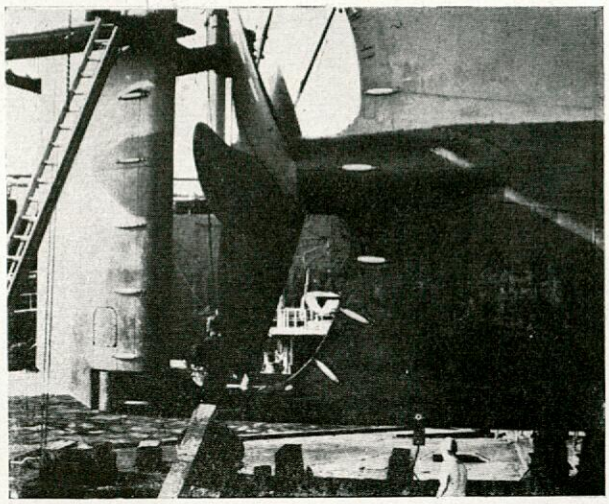
NUEVOS ANODOS DE ZINC

Según informaciones del extranjero, la utilización de un nuevo tipo de ánodos de zinc, en los cascos de los

buques, reduce los gastos de entretenimiento derivados de la protección catódica.

Una inspección reciente, en dique seco, del "Federal Monarch" reveló que el tipo de ánodos de zinc utilizado (Hi-Amp LL-48) había protegido perfectamente al casco durante el año de servicio transcurrido desde su instalación.

Dichos ánodos que han sido proyectados por el Departamento de Protección Catódica de la Asarco's Fede-



rated Metals División, evitan la necesidad de revisión anual por este concepto. Según el fabricante, dichos ánodos reducen el coste total de la protección catódica en un 50 por 100 o más en un período de tres años. Con la composición señalada en las U. S. Navy especifications, los ánodos "Double L", no forman productos duros sobre su superficie que podrían dificultar el paso de la corriente, siendo, por tanto, útiles hasta que se consumen.

Los ánodos están proyectados para proporcionar protección contra la corrosión durante dos años al menos.

LA CONSTRUCCION NAVAL EN EL MUNDO

Según el informe del Lloyd's Register sobre el estado de la construcción naval en el mundo, al terminar el tercer trimestre del presente año, los buques en construcción eran 1.448 con 9.207.625 TRB. frente a 1.437, con 9.186.000 TRB. al final del segundo trimestre. En ambas cifras no se han incluído los correspondientes a la China comunista, Alemania Oriental y Rusia.

Como referencia, puede señalarse que la cifra mayor de tonelaje en construcción, después de la última guerra mundial, fue la de 10.205.791 TRB (septiembre de 1958) y la más baja la de 8.614.817 TRB (diciembre de 1961).

De los 1.448 buques en construcción, 1.296, con 5.828.915 TRB, serán propulsados a motor y 152, con 3.378.710 TRB, lo serán a vapor.

Las naciones que tienen en construcción un tonelaje superior a las 300.000 TRB son las siguientes (las cifras entre paréntesis corresponden a la diferencia con el trimestre anterior):

Gran Bretaña y N. de Irlanda	1.379.307	(+ 87.161)
Japón	1.271.669	(— 219.208)
Alemania Occidental	1.034.537	(+ 98.053)
Suecia	819.398	(+ 46.150)
Italia	610.942	(+ 7.056)
Francia	604.042	(— 69.693)
Holanda	525.406	(— 110.406)
Estados Unidos	510.369	(+ 65.329)
Noruega	427.976	(— 30.803)
Polonia	332.926	(— 12.697)
Dinamarca	321.234	(+ 65.719)
España	309.613	(+ 58.622)
Yugoeslavia	303.939	(+ 2.360)

Durante el citado tercer trimestre se empezó la construcción de 423 buques (1.774.592 TRB), se botaron 379 (1.655.609) y se terminaron 417 (1.874.405 TRB), cifras algo superiores a la media de los seis trimestres anteriores (1.700.000 TRB aproximadamente).

REUNION DE THE SOCIETY OF NAVAL ARQUITECTS AND MARINE ENGINEERS

A mediados de noviembre ha celebrado esta Sociedad su 70 reunión anual. Durante la misma se han presentado los siguientes trabajos:

Protección de los tanques de aceite limpios por inhibidores solubles en el aceite, por J. V. C. Malcolmson y W. S. Quimby, de la Texaco Company.

Navegación de los buques por inercia, por F. Braddon, de la Sperry Gyroscope Company.

Resistencia de buques por formación de olas, por T. Inui, de la Universidad de Tokio.

Comportamiento de hélices supercavitantes, por el L. C. Elias Venning Jr., del Bureau of Ships y W. M. Huberman, de la Oficina de Investigación naval de la Marina americana.

Criterios de estabilidad y flotabilidad para buques de superficie de la Marina americana, por T. H. Sarchin y L. L. Goldberg, del Bureau of Ships.

Sistemas de aire de alta presión para submarinos, por J. F. Dallinger y J. E. Mac Gill, de la General Dynamics Corp.

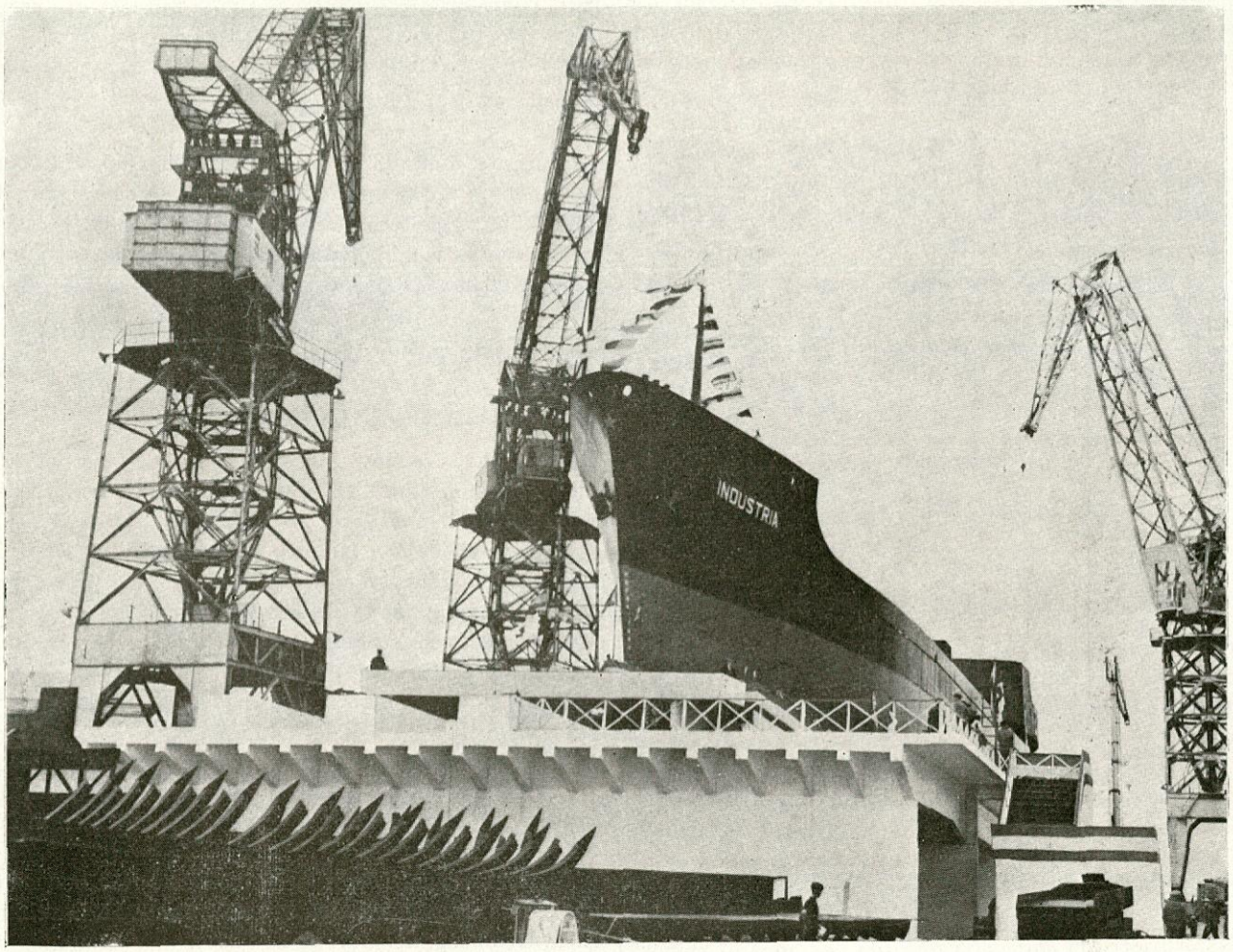
Instalaciones a vapor perfeccionadas para reducir los costes de construcción y funcionamiento, por D. C. Mac Millan, G. C. Sharp y E. C. Rohde, de la General Electric Company.

El impacto de la electrónica en el proyecto de los buques de guerra, por el C. A. Sherwin Jr. y el C. R. T. Miller, del Bureau of Ships.

BUQUES PERDIDOS EN 1961

Según el resumen estadístico del Lloyd's Register of Shipping, sobre buques perdidos en 1961, durante dicho año se perdieron en total 189 buques con 471.097 TRB., cifra más alta que cualquiera de los últimos años. En porcentaje sobre el total de la flota mundial representa el 0,35 cifra que en los últimos diez años solo fue alcanzada en 1953. Las mayores pérdidas fueron debidas a naufragios (235.698 TRB.), incendios (109.749) y colisiones (75.889 TRB.).

INFORMACION NACIONAL



BUQUE DE CARGA PARA SUECIA, CONSTRUIDO POR "ASTILLEROS DE CADIZ, S. A."

El día 13 de octubre se efectuó en los Astilleros de Cádiz, S. A., la botadura del buque de carga de 4.600 toneladas de peso muerto "Industria", destinado al transporte de carga general.

Este buque es el primero de una serie de tres, construídos por encargo de la firma sueca Rederiaktiebolaget Svenska Lloyd, de Gotemburgo, y forma parte del programa de contrataciones de buques para el extranjero que tiene en realización Astilleros de Cádiz, S. A., empresa del Instituto Nacional de Industria. Los otros dos buques para dicha firma sueca, están en estado muy adelantado de construcción, teniendo prevista su botadura en el próximo mes de diciembre.

Las características principales de estos buques, que han merecido la más alta clasificación del Lloyd's Register, son las siguientes:

Eslora total	106,39 m.
Manga	14,48 m.
Puntal	9,22 m.
Calado	6,95 m.
Peso muerto	4.600 tons.

Este buque es del tipo de una sola cubierta, y está previsto para carga general, con una capacidad cúbica total de 315.000 pies cúbicos de balas.

La cámara de máquinas y alojamientos se encuentran situados a popa.

Dispone de un equipo propulsor compuesto de un motor principal Diesel "Elcano-Götaverken" 520.900 VGS-8, de 3.700 IHP., construído en la Factoría de Manises, de la Empresa Nacional Elcano.

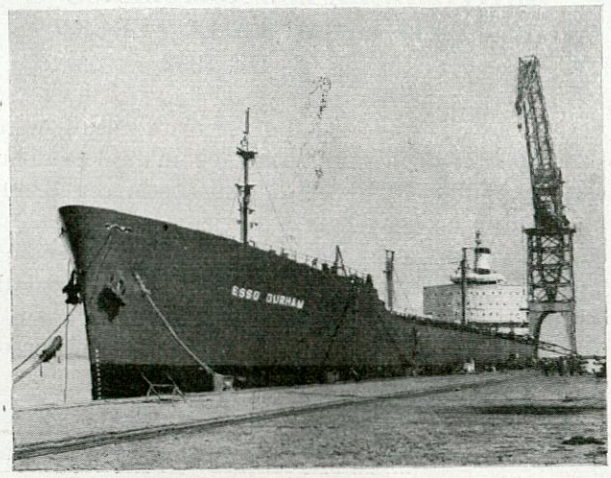
La velocidad prevista para estas construcciones, es de un mínimo de 14 nudos.

La botadura del "Industria" se ha efectuado con pleno éxito, actuando de madrina miss Eva Andersen y asistiendo a la ceremonia las autoridades provinciales locales, representantes de la firma armadora sueca, Mr.

y Mrs. Kjell Andersen y Mr. Leif Graaf, personalidades suecas, y alto personal , y personal técnico de Astilleros de Cádiz, S. A., Empresa constructora del buque.

PRUEBAS Y ENTREGA DEL BUQUE-TANQUE "ESSO DURHAM"

Recientemente se han realizado en Cádiz las pruebas definitivas y entrega al armador, la Esso Petroleum Co., del buque-tanque "Esso Durham", que fue re-



parado y transformado en los Astilleros de Cádiz, S. A.

Este buque, que como ya notificamos en el número de julio pasado de esta Revista, llegó partido en dos a dichos Astilleros, ha sido reparado y ampliado, colocando un cuerpo central de nueva construcción, con lo que sus características actuales han quedado en:

Eslora total	222,49 m.
Eslora entre perpendiculares	213,35 m.
Manga	27,56 m.
Calado	10,75 m.
Registro bruto	25.635 tons.
Peso muerto	38.060 tons.

PRUEBAS OFICIALES DEL PESQUERO "MARIA OLIVA"

El 22 de octubre se efectuaron las pruebas oficiales, en lastre, del pesquero "María Oliva", construído por la factoría de Hijos de J. Barreras, S. A., para los armadores señores Braulio y Amable Márquez Alvarez, de Bouzas, Vigo.

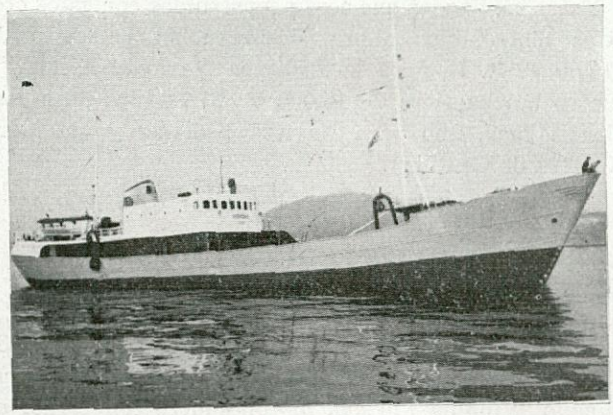
La velocidad media obtenida, en dicha condición de lastre, fue de 11,72 nudos.

Dicho buque corresponde a la serie de buques pesqueros tipo "Superstandard 29 Barreras", y sus características principales son similares a las del pesquero "Mari Irene", publicadas en el número de abril de 1961 de esta Revista.

PRUEBAS DEL PESQUERO CONGELADOR "SOBROSO"

El día 20 de octubre tuvieron lugar las pruebas del motopesquero "Sobroso", sexta unidad congeladora de las construídas por Astilleros Construcciones, S. A., para la firma Pescanova, S. A.

El buque efectuó sus pruebas en lastre por pertenecer



a la serie "ACSA-48", la primera de cuyas unidades denominada "Soutomaior" fue probada recientemente.

La velocidad desarrollada ha sido de 12,31 nudos a un régimen de 380 r. p. m.

Las características de este pesquero congelador son idénticas a las de su gemelo "Soutomaior", publicadas en el número de septiembre pasado de esta Revista.

CREDITO NAVAL

A mediados de octubre se reunió el Consejo Ordenador de la Marina Mercante e Industria Navales, con asistencia de representaciones de armadores y constructores. El objeto de la reunión fue dar a conocer la distribución hecha de las cantidades asignadas en concepto de Crédito Naval para buques mercantes para el año 1963.

Las cantidades asignadas para el próximo año ascienden a 2.500 millones (1.300 por O. M. de 9-XII-1960, y 1.200 por O. M. de 24-V-1962). De esta cantidad, un total de 680 millones estaban comprometidos para segundos y terceros plazos de construcciones ya iniciadas, por lo que han sido 1.820 millones los reparttidos para buques de nueva construcción.

Han sido concedidos nuevos créditos a un total de 44 buques con 148.500 T. R. B., distribuídos de la siguiente forma:

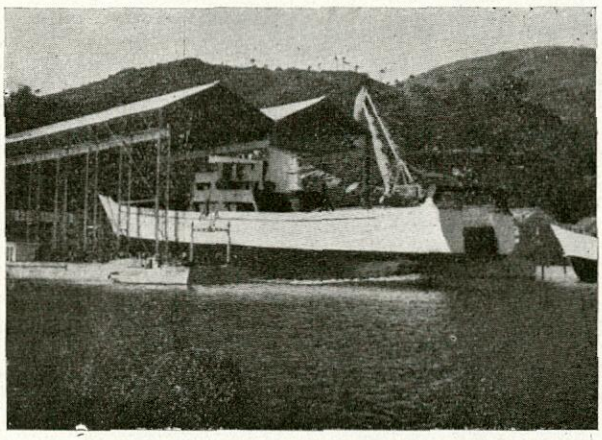
Veintiocho cargueros, con 101.060 T. R. B.
Seis petroleros, con 40.160.
Dos butaneros, con 1.600.
Dos congeladores, con 1.940.
Dos climatizados, con 2.000.
Uno mixto, con 1.200.
Tres remolcadores, con 499 T. R. B.
De estos buques, 22 que representan 100.000 T. R. B.

se construirán con el compromiso por parte de los armadores de desguazar un total de 53 barcos de más de veinticinco años de edad con un total de 140.500 T. R. B. Otros dos con 1.209 T. R. B. se construyen para sustituir a tres buques perdidos por naufragio en el curso de este año, y el resto, o sea 20 buques con 47.200 T. R. B. se le concede el crédito por tratarse de unidades exigidas por los nuevos tráficos y con aportación de nuevas técnicas.

Entre los buques que serán construídos con estos créditos distribuidos ahora, destacan un petrolero de 31.400 T. R. B. para la Empresa Nacional Elcano, y cuatro bulckarriers de 15.000 T. R. B. (dos para Naviera Aznar, uno para Naviera Bilbaína y uno para Naviera de Castilla).

BOTADURA DEL PESQUERO CONGELADOR "VILLALBA"

El día 15 de octubre fue botado el buque número 36 construído por Astilleros Construcciones, S. A., denominado "Villalba", primer motopesquero congelador de



arrastre por popa que será puesto en servicio en España en el plazo de unos meses.

Este motopesquero pertenece al tipo "ACSA-67", y va provisto de rampa sistema "Rickmers Werft".

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	75,90 m.
Eslora entre perpendiculares	67,00 m.
Manga	12,00 m.
Puntal de construcción a la cubierta alta.	7,30 m.
Puntal de construcción a la 2.ª cubierta.	4,80 m.
Calado medio en carga	4,55 m.
Peso muerto	1.100 tons.
Velocidad	12,5 nudos.

El volumen de bodegas es de 1.650 m^3, lo que le permitirá cargar 825 toneladas de pescado congelado. Dicho pescado será conservado a bordo del buque a la temperatura de — 25° C.

El buque va provisto de instalaciones para la congelación de 30 toneladas de pescado por día, el cual será congelado a la temperatura de — 30° C.

El motor propulsor es "Otto Deutz" con la potencia de 1.500 CV. a 300 r. p. m., estando provisto de reductor 2/1 para la hélice.

Para los servicios de frío y de la maquinilla de pesca, así como para los generales de a bordo, el buque está dotado de cinco grupos electrógenos, cuatro de los cuales tienen una potencia de 250 CV y el quinto la de 180 CV.

ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS ESPAÑOLES DURANTE EL TERCER TRIMESTRE DE 1962

En el curso de los meses de julio, agosto y septiembre, los astilleros españoles han terminado un total de 15 buques con 43.180 TRB, de los cuales seis con 32.914 eran encargos de armadores extranjeros.

El tonelaje botado durante el trimestre sólo ascendió a 23.224 TRB (16 buques), de los que seis con 13.400 TRB son para exportación.

El tonelaje entregado y botado en los tres primeros trimestres de este año es el siguiente:

	Buques botados		Buques entregados	
	Núm.	TRB	Núm.	TRB
Para armadores extranjeros ...	19	58.080	14	56.400
Para armadores españoles	46	46.720	33	50.800
Total	65	104.800	47	107.200

Teniendo en cuenta que en el último trimestre está prevista la entrega de algunas unidades de gran tonelaje (un petrolero de 22.000 TRB, un frigorífico de 6.100 TRB, dos petroleros de 6.500 TRB, etc.), se espera alcanzar una producción total durante el año de 170.000 TRB aproximadamente, lo que supondría una cifra "récord" para esta industria en España, y un aumento con respecto a 1961 superior al 15 por 100.

ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

JUNTA GENERAL ORDINARIA DE ASOCIADOS

El lunes día 10 de diciembre, a las cinco de la tarde, en primera convocatoria, y a las cinco y media, en segunda, se celebrará en el salon de Actos del Instituto de Ingenieros Civiles de España, General Goded, 38, la junta General ordinaria de Asociados, con arreglo al siguiente orden del día:

1.° Lectura y aprobación, si procede, del Acta de la Junta General anterior.

2.° Exposición de las actividades del Instituto de Ingenieros Civiles y de la Asociación durante el año 1962.

3.° Entrega de los premios "Sener" y de la Asociación para los mejores artículos aparecidos en "Ingeniería Naval".

4.° Lectura y aprobación, en su caso, de los estados de cuentas de la Asociación y de la Revista, correspondientes al ejercicio económico de 1962, y presupuestos para el ejercicio de 1963.

5.° Ruegos y preguntas.

6.° Renovación de los siguientes cargos de la Junta Directiva (Art. 44 del Reglamento): Presidente, Vicesecretario, Tesorero, y los Vocales residentes en Madrid, Barcelona, El Ferrol, Gijón, Santander y Valencia.

MODIFICACION DEL REGLAMENTO DEL BUREAU VERITAS PARA LA CONSTRUCCION Y CLASIFICACION DE BUQUES DE ACERO DE LA EDICION DE 1958.

Según noticias que llegan a esta redación el Bureau Veristas acaba de publicar un suplemento, poniendo al día su Reglamento para la Construcción y Clasificación de Buques de acero, Edición de 1968.

Independientemente de las múltiples modificaciones de detalle que no nos es posible citar aquí, las variaciones principales consisten en adiciones y cambios de criterio importantes que son indicios del interés que esta Sociedad Clasificadora presta a los más recientes progresos de la técnica a los que adapta sus Reglamentos, respetando siempre los imperativos necesarios de mantenimiento y de un alto grado de seguridad.

Las principales modificaciones contenidas en esta publicación son las siguientes:

— reducción del escantillonado para ciertos elementos de la estructura de los tanques de buques petroleros cuando estén eficazmente protegidos contra la corrorrosión,

— introducción de nuevas marcas especiales de compartimentado y de seguridad contra incendios para los buques que cumplen con el Convenio Internacional para Seguridad de la vida humana en la mar de 1960.

— reducción de 65° C a 55° C del punto de inflamabilidad de los combustibles líquidos para las instalaciones de propulsión y auxiliares. Esta reducción es consecuencia de los estudios efectuados desde hace dos años por la Sección "Motores" del Comité Técnico Naval del Bureau Veritas.

— publicación de nuevas reglas referentes a los buques destinados al transporte de gases licuados a presión provistos de una instalación de refrigeración de la carga. A este respecto es de señalar que el Bureau Veritas es la primera Sociedad Clasificadora que ha publicado en su Reglamento prescripciones para la construcción de buques destinados al transporte de gases licuados y que esta Sociedad, dado el número de buques de este tipo, cuya construcción ha inspeccionado y los importantes estudios que ha realizado sobre el asunto, ha adquirido una experiencia en este campo que ha sido reconocida internacionalmente. Anuncia al mismo tiempo la muy próxima publicación de las "Condiciones técnicas generales para el transporte por mar de gas natural licuado", que se han redactado como consecuencia de los estudios efectuados por una comisión especial de su Comité Técnico, que viene a completar el conjunto de la doctrina establecida por el Bureau Veritas para este tipo de buques que tan gran interés despierta hoy en los medios marítimos

— la supresión de la obligación de utilizar únicamente cables bajo plomo en los locales peligrosos de buques destinados al transporte de hidrocarburos. La posibilidad de utilizar cables de concepción moderna, a base de productos termoplásticos o de cauchos sintéticos especiales, liberará a los Astilleros de las contingencias que resulten de la fragilidad del plomo y dará a los armadores una mayor seguridad, unida a unas condiciones de conservación menos severas en particular para los cables situados a lo largo de las pasarelas.

Por último esta puesta al día del Reglamento se completa con la introducción de reglas totalmente nuevas para la determinación del módulo de resistencia de la cuaderna maestra de petroleros. El Bureau Veritas desde hace tiempo se está ocupando de dar una nueva forma a la totalidad de sus prescripciones referentes a la construcción del casco. Las nuevas reglas que acaba de publicar corresponden a la primera fase de este trabajo y están presentadas de tal forma que facilitan el trabajo de los utilizadores y están completadas a este objeto con hojas de cálculo y con un ejemplo numérico.

La modificación de que acabamos de hablar, se puclicará próximamente en español y se repartirá entre todos los poseedores del Reglamento del Bureau Veritas para la Construcción y Clasificación de Buques de Acero (1958).

V ASAMBLEA GENERAL DEL INSTITUTO DEL HIERRO Y DEL ACERO

El Instituto del Hierro y del Acero va a celebrar en Madrid, del 17 al 22 de junio de 1963 su V Asamblea General.

Los trabajos presentados serán agrupados en las siguientes secciones:

Química general. Determinaciones Físico-Químicas-Corrosión y Protección.

Metalografía. Rayos X. Ensayos no destructivos.

Ensayos mecánicos. Estudios y tratamientos térmicos.

Hierro.

Acero.

Fundición.
Laminación.
Forja.
Especiales.
Aplicaciones industriales de los productos siderúrgicos.

En el curso de las sesiones se discutirán las memorias presentadas y se pronunciarán diversas conferencias a cargo de relevantes personalidades nacionales y extranjeras. Todos los trabajos se imprimirán por el I. H. A. distribuyéndose con la debida anticipación entre todos los asambleístas.

Aparte de las sesiones técnicas, se incluirán en el programa diversas visitas y actos sociales en honor de los señores asambleístas y acompañantes.

No existirá ninguna cuota de inscripción a la Asamblea.

Para la semana posterior a la celebración de la Asamblea se organizará un viaje de estudio a las provincias del norte, en el que se tendrá ocasión de visitar las más importantes factorías de nuestra industria siderometalúrgica.

Todos los interesados en principio en participar y colaborar en la citada V Asamblea General del I. H. A., pueden dirigirse para más detalles al Instituto del Hierro y del Acero, Ciudad Universitaria, Madrid (3).

INFORMACION LEGISLATIVA

MINISTERIO DE COMERCIO

Orden de 11 *de octubre de* 1962 *por la que se concede el beneficio de primas a la navegación a los buques "Beniel" y "Benizar", de la Naviera de Exportación Agrícola, Sociedad Anónima.*

("B. O. del Estado" de 19 de octubre de 1962, página 14844, número 251.)

Orden de 16 *de octubre de* 1962 *por la que se aclara la de este Ministerio de fecha* 28 *de mayo de* 1962 *respecto a la aplicación del artículo tercero sobre el apartado a) del artículo primero para la aplicación del Crédito Naval.*

("B. O. del Estado" de 24 de octubre de 1962, página 15051, número 255.)

Orden de 17 *de octubre de* 1962 *por la que se autoriza el abanderamiento e inscripción en la Lista de Buques de Recreo de Palma de Mallorca del yate "Majulema".*

("B. O. del Estado" de 30 de octubre de 1962, página 15396, número 260.)

BIBLIOGRAFIA

Marine Air Conditioning, Heating and ventilation.— Thermotank. Ltd. Distribuida por Pergamon Press, Oxford.

Escrito con el objeto de servir de guía en la elección y adquisición de una instalación de aire acondicionado, está principalmente dirigido a los armadores. A lo largo de las 116 páginas de gran formato (29 × 23 cm.) que componen este libro se exponen,

Los principios básicos de proyecto de una instalación de aire acondicionado.

Los distintos sistemas utilizados en la actualidad, y por último,

El filtrado del aire en general y el acondicionamiento del aire en los espacios de carga.

No se trata en esta obra de ninguna cuestión que específicamente se refiera a las máquinas frigoríficas. En cambio, se da gran importancia al circuito del aire. A este respecto se describe y comenta cada sistema, exponiendo ordenadamente las ventajas e inconvenientes que ofrece y dando a continuación una especificación básica para la instalación en su conjunto y para cada uno de sus elementos (ventiladores, motores eléctricos, conducciones, regulación de temperatura, etc.)

Se consigue plenamente el objetivo perseguido, pues es una obra de fácil lectura, con pocos datos, pero con muchas sugestiones.

Bien presentada, con esquemas a varios colores, está encuadernada en tela y se vende al precio de 50 chelines.