Ingeniería Naval

El Excmo. Sr. Ministro de Industria en su discurso de clausura del V Congreso de Ingeniería Naval.

AÑO XXIII — MAYO 1955 — NUM. 239

PRECIO: 25 PESETAS — PUBLICACIÓN MENSUAL

MOTORES DIESEL

RECONSTRUCCION DE LA MARINA MERCANTE ESPAÑOLA

Los motores Diesel B&W son especialmente aptos para fines de normalización

SUPREMACIA MUNDIAL EN LA CONSTRUCCION NAVAL

Constructores del primer trasatlántico propulsado exclusivamente por motores Diesel M/N, "Selandia", entregado en 1912.

Creadores del barrido unifujo y constructores del primer motor Diesel a dos tiempos, que constituye el prototipo de los motores marinos actuales y del futuro.

Constructores del primer motor Diesel a dos tiempos, provisto de sobrealimentación por turbo-soplante. Con este sistema se aumenta en un 35 por 100 la potencia del motor así como la capacidad de producción anual del taller en CVI.

BURMEISTER & WAIN

B&W

B & W es la marca que en todo el mundo viene construyendo anualmente mayor número de motores Diesel marinos grandes, habiendo alcanzado ya una potencia total entregada de 12 millones de CVI. Tan sólo en motores a dos tiempos sobrealimentados, la casa Burmeister & Wain y sus licenciados llevan ya entregados o recibidos encargos por un total de 1,5 millones de CVE.

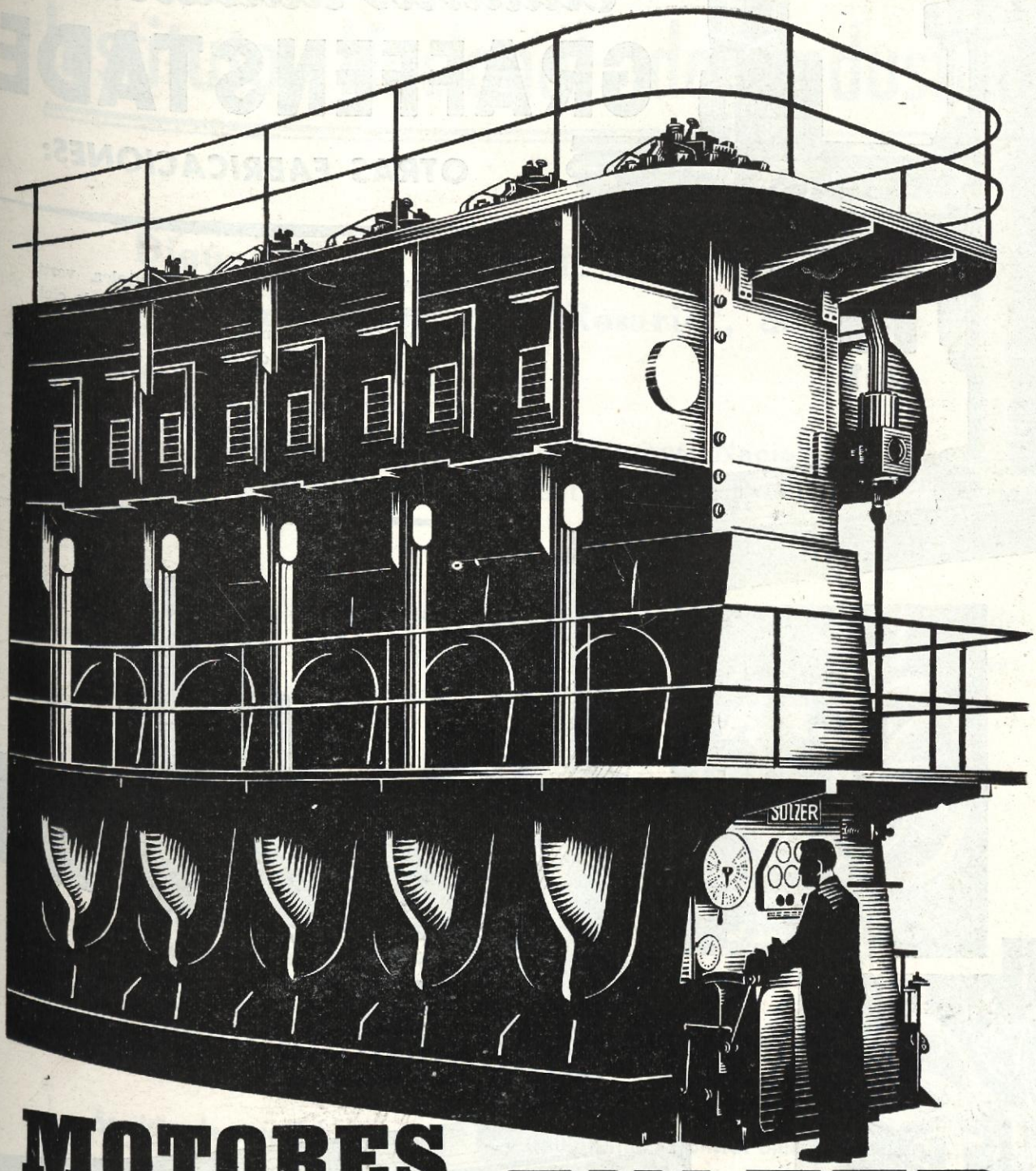
BURMEISTER & WAIN

COPENHAGUE (DINAMARCA)

LICENCIADOS EN ESPAÑA:

La Maquinista Terrestre y Marítima, S. A., Barcelona.
Sociedad Española de Construcción Naval, Bilbao.
Sociedad Española de Construcciones BABCOCK & WILCOX, Bilbao.

REPRESENTANTE GENERAL PARA ESPAÑA: Hans T. Möller, S. A. } Avda. José Antonio, 435. Barcelona. Paseo de Calvo Sotelo, 18. Madrid.

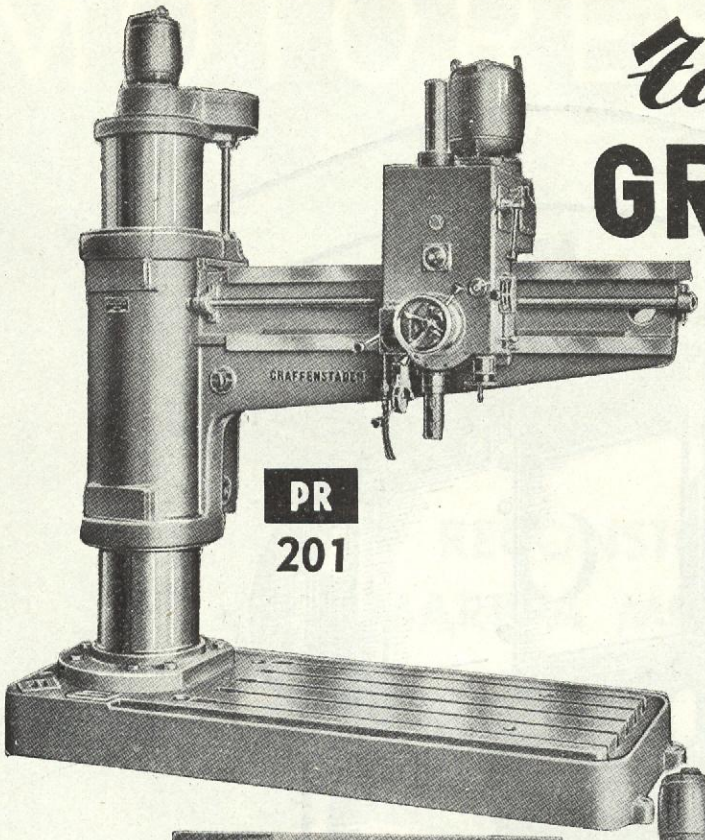


MOTORES DIESEL SULZER

para buques de pasajeros, buques mercantes, fruteros, costeros, remolcadores, pesqueros

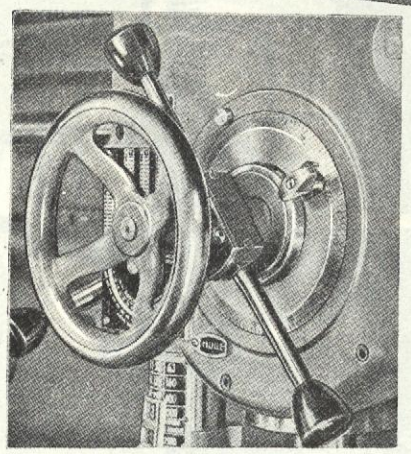
SULZER FRÈRES, SOCIÉTÉ ANONYME, WINTERTHUR (SUIZA)
REPRESENTANTES PARA ESPAÑA Y COLONIAS:
SULZER HERMANOS S.A., MADRID
ALCALÁ GALIANO, 4 — TELÉFONO 248650 — APARTADO 6050

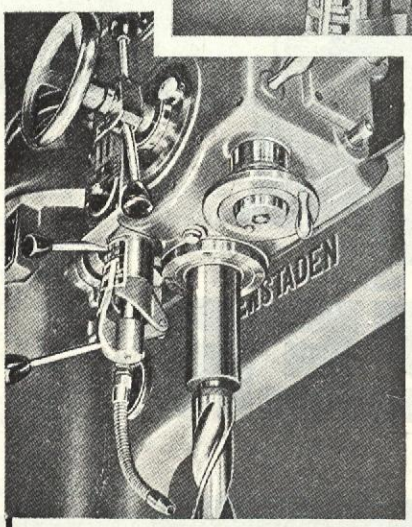
Taladros radiales
GRAFFENSTADEN

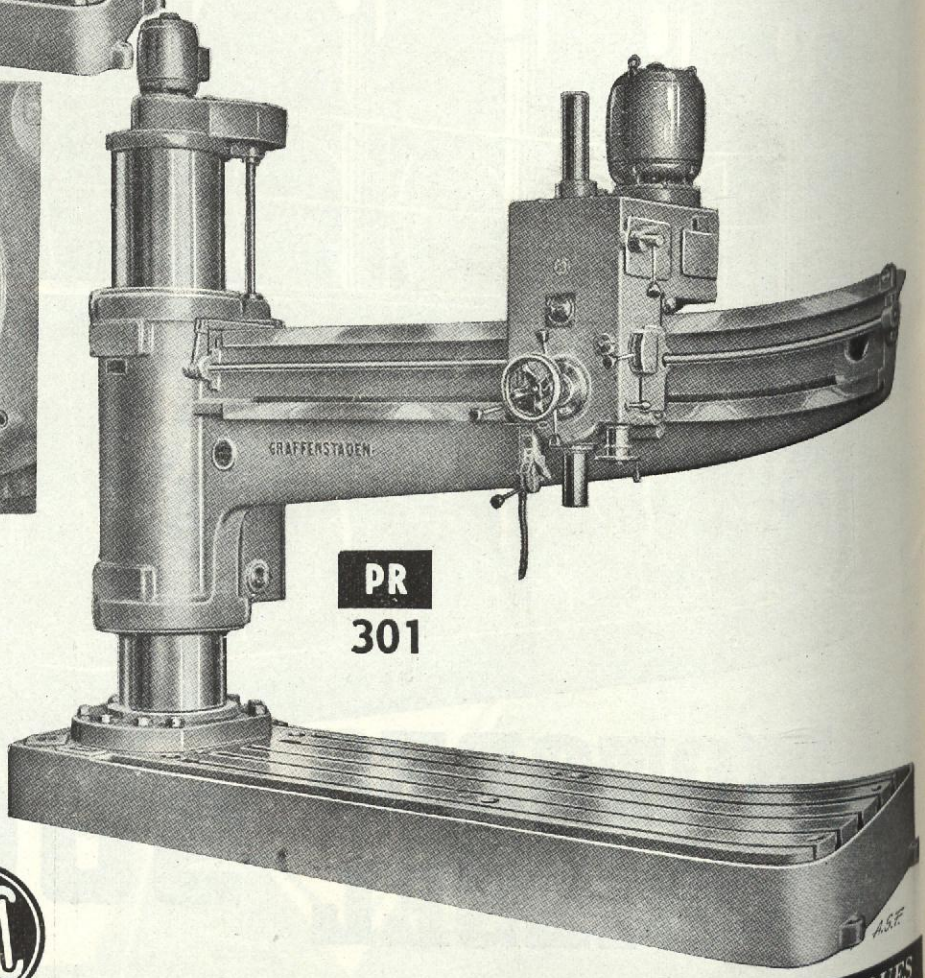


OTRAS FABRICACIONES:

FRESADORAS universales, horizontales, verticales, de mesa fija, de dos montantes, de ciclo automático y de combinación.
MANDRINADORAS de montante fijo, móvil y de bancada en cruz.
TORNOS VERTICALES de uno y dos montantes.
CEPILLADORAS de uno y dos montantes.
MAQUINAS ESPECIALES.







SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

GUILLIET Calle de Valencia, 30 - MADRID

Agencias: BARCELONA - BILBAO - OVIEDO - SEVILLA

Instituto Nacional de Industria

Dique seco de carena de 30.000 toneladas, "Nuestra Señora del Rosario", de Cádiz

Este dique, propiedad del Instituto Nacional de Industria, se encuentra ya en servicio

Es el dique mayor de España, con capacidad para cualquier buque de guerra o mercante español, pudiendo también vararse en el mismo casi todos los buques de gran porte de las Marinas extranjeras

Las características principales son:

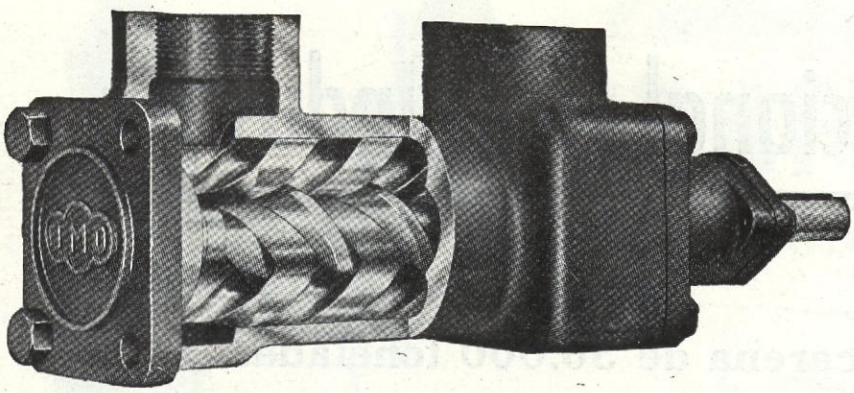
Eslora útil	**234,70**	**metros**
Manga máxima	**36,30**	"
Calado sobre picaderos a media marea.	**8,06**	"

Servicios de agua dulce y salada - Aire comprimido - Central eléctrica propia
Varadas - Limpieza y pintado de fondos - Reconocimientos - Reparaciones

Para solicitar servicios o informes, dirigirse a:

Dique seco de carena de 30.000 tons., «Nuestra Señora del Rosario», de Cádiz,

o a la Delegación de la Empresa Nacional Elcano en Cádiz: Avenida del Puerto, 1



BOMBAS IMO

CARACTERISTICAS

ALTO RENDIMIENTO, hasta 90 %
SENCILLEZ Y SEGURIDAD
ALTA VELOCIDAD
ALTA PRESION, hasta 175 kg/cm²
MARCHA SUAVE Y SILENCIOSA
AUTOASPIRANTE

El grabado reproduce los elementos fundamentales de IMO, integrados por un tornillo central y dos tornillos laterales.

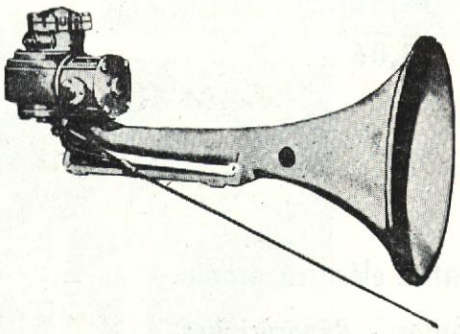
PARA ACEITES Y TODA CLASE DE LIQUIDOS LUBRICANTES - ADECUADAS PARA TODA CLASE DE PRENSAS HIDRAULICAS - INDISPENSABLES PARA ENGRASE DE MOTORES DIESEL Y TURBINAS DE VAPOR, ETC.

ADOPTADAS EN LAS MARINAS DE GUERRA DE: SUECIA, NORUEGA, DINAMARCA, HOLANDA, INGLATERRA, ITALIA, U. S. A. y JAPON

Caudales desde 5 hasta 10.000 lit/min., y presiones hasta 175 kg/cm².

EXISTENCIAS EN ALMACEN DE MADRID

Representante exclusivo: ROBUR, S. A. de Maquinaria (antes DE LAVAL, S. A. E.) - Juan de Mena, 8 - MADRID



Bocinas Tyfon y Supertyfon

Se emplean en cualquier buque

KOCKUMS SUPERTYFON MALMO SWEDEN

REPRESENTANTE

ACUMULADORES NIFE, S. A.

Central: Paz, 6 - MADRID ——— Fábrica: Zorrozaurre, 10 - BILBAO

Sucursal en BARCELONA: Balmes, 59 - Aragón, 234 - Teléfono 21 34 43

Pupitre de control con dos indicadores y sistema de comunicación por radiotelefonía.

Vista de frente del sistema de antena giratorio.

Unidad con transmisor, modulador, receptor y sistema automático de secado.

PHILIPS

Radar

PARA APLICACIONES CIVILES Y MILITARES EN TIERRA, MAR Y AIRE

TELECOMUNICACION ***y también...***

RADIO • LAMPARAS • RAYOS X • TELEVISION • CINE
APARATOS DE MEDIDA • ELECTROMEDICINA
SONORO • AMPLIFICACION • GENERADORES A.F.
FLUORESCENCIA • ELECTRONICA • SOLDADURA

Solicite informes a:
PHILIPS IBERICA, S. A. E.

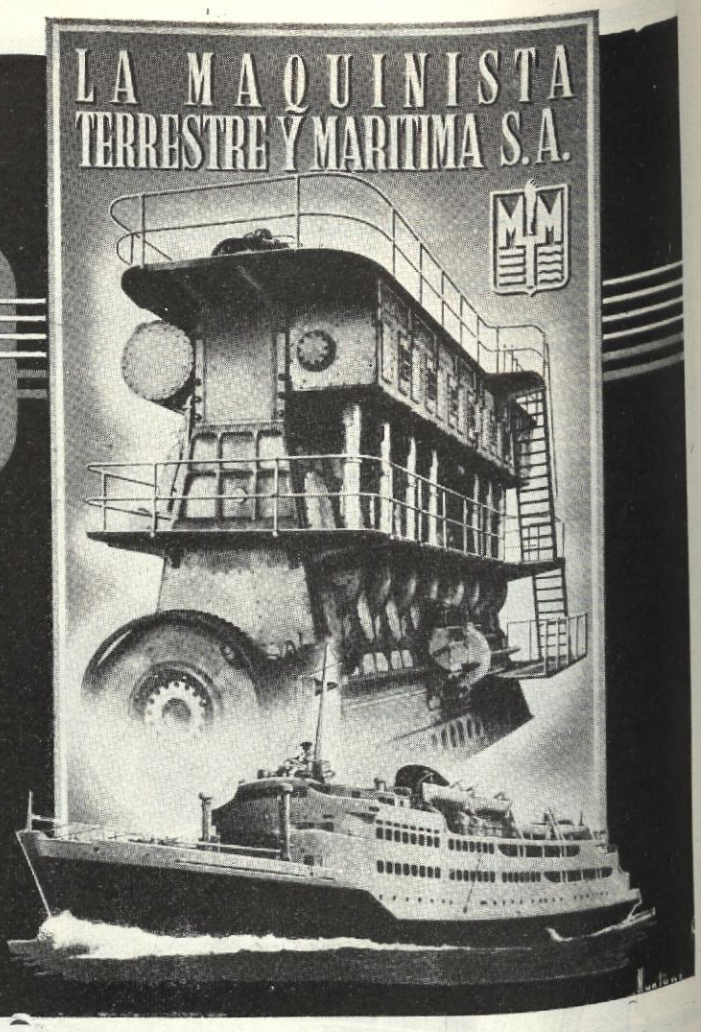
TELECOMUNICACION

PHILIPS

MADRID	BARCELONA	BILBAO	VALENCIA	LAS PALMAS	S. CRUZ DE TENERIFE
P.º de las Delicias, 65	P.º de Gracia, 11	Diputación, 8	Paz, 29	Triana, 132	Castillo, 41

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA S.A.

MOTORES DIESEL DE 10 A 10.000 CVE. - LOCOMOTORAS
AUTOMOTORES - TUBERIAS FORZADAS
ESTRUCTURAS METALICAS - CONSTRUCCIONES VARIAS

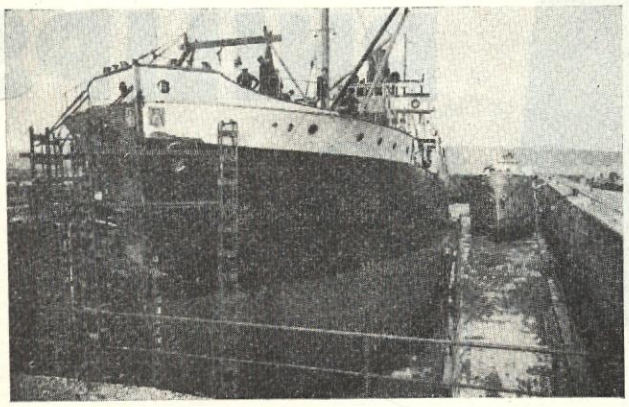


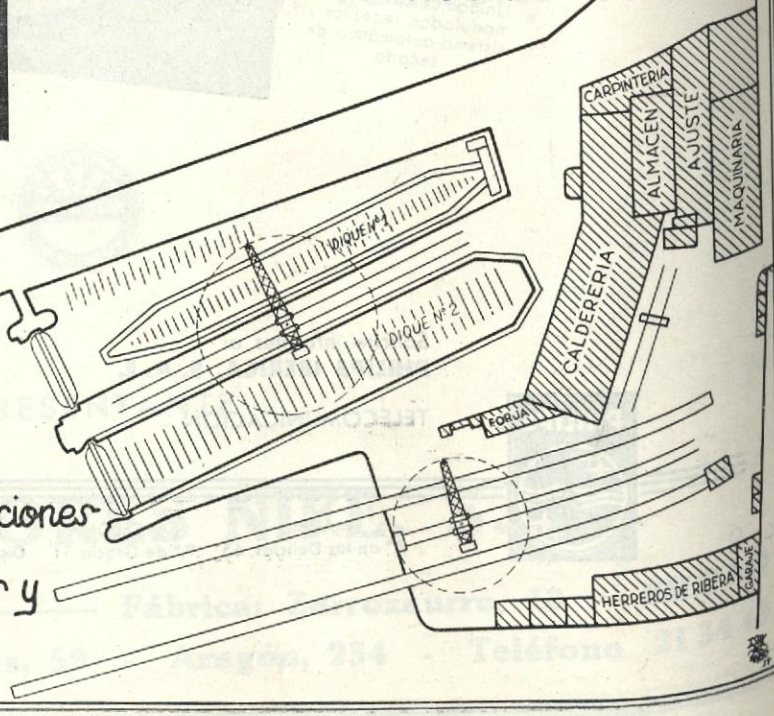
1855 1955

APARTADO, 94 BARCELONA TELEF. 22 87 27
DELEGACION EN MADRID - SERRANO, 5 TELEFONO 25 18 21

ASTILLEROS del CANTABRICO

TELEFONOS: 2000-2001-2002 Y 2342
APARTADO Nº 319 - GIJON





Gradas, diques y varaderos para la construcción y reparación de buques hasta de 8.000 toneladas.

Fundición, construcciones metálicas, máquinas, calderas y reparaciones en general.-

..... y AHORA ARRANCARA MEJOR

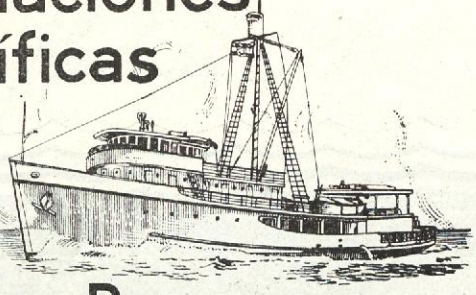
Los acumuladores **OXIVOL** duran más tiempo porque su construcción es mejor. Esto significa: arranques más rápidos y una reserva de potencia para cuando el conductor la necesite.

La serie Reforzada y la serie Plata-Glasstex de **OXIVOL**, llevan separación TRIPLEX, a base de plástico, lana de vidrio y madera. Tienen una capacidad extra para electrolito. Las placas están fabricadas con materias primas seleccionadas.

CENTRAL PUBLICIDAD

MAXIMA CALIDAD - MAXIMO RENDIMIENTO

Instalaciones Frigoríficas a bordo de Buques Pesqueros



para la conservación y transporte de pescado fresco o congelado permitiendo su entrega en condiciones óptimas en el puerto de destino.

Todas nuestras instalaciones están equipadas con compresores **WORTHINGTON**, fabricados en España.

Instalaciones para la congelación rápida de pescado en filetes o entero con equipos *Jackstone* (Grimsby-England).

Ramón Vizcaíno, S. A.

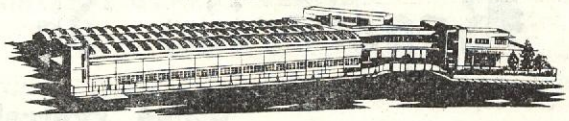
INDUSTRIAS FRIGORIFICAS

SAN SEBASTIÁN - APARTADO 307

SUCURSALES: MADRID - BARCELONA - SEVILLA - ZARAGOZA - BILBAO - OVIEDO - LA CORUÑA

FABRICANTES BAJO LICENCIAS Y DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS PARA ESPAÑA, PROTECTORADO Y POSESIONES, EN LOS RAMOS DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE, DE

WORTHINGTON



VISTA DE NUESTRA FÁBRICA EN SAN SEBASTIAN (HERRERA) 17A552

Fundiciones Ituarte S. A.

Castaños, 11 - BILBAO

Accesorios para buques de Guerra y Mercantes

Valvulería en general, grifería, ventanillos, accesorios de luz, etc.

Unión Naval de Levante S. A.

Proyectistas y constructores
buques de guerra, pasaje y carga
Diques flotantes en Valencia y Málaga
Reparación de buques y maquinaria

Casa central en Madrid: Alcalá, 53

ACUMULADORES

PARA

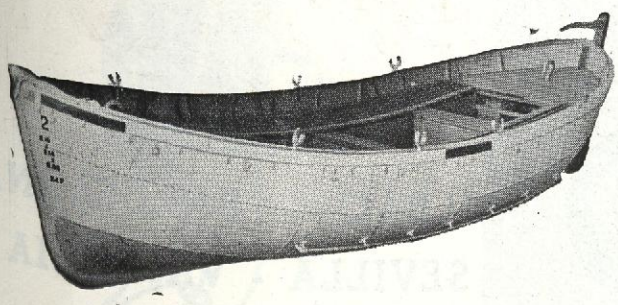
ALUMBRADO DE BARCOS
ARRANQUE DE MOTORES MARINOS
SEÑALES MARITIMAS
SONDAS ELECTRICAS
ESTACIONES RADIOTELEGRAFICAS
RADAR - RADIOGONIOMETROS
GIROSCOPICAS, ETC.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL ACUMULADOR TUDOR
FABRICA EN ZARAGOZA :-:- Dirección: Gaztambide, 49 - MADRID

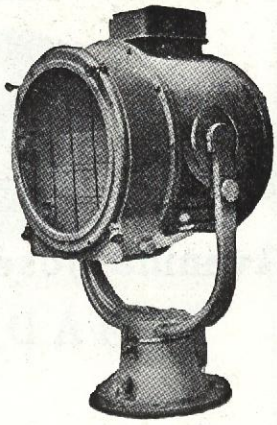
Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.

(ANTES MANUFACTURAS DE ALUMINIO, S. A.)

FÁBRICA Y OFICINAS CENTRALES: MADRID
TENIENTE CORONEL NOREÑA, 26 - APARTADO 660 - TELÉFONO 28-15-00



Botes salvavidas con propulsores accionados a mano (Pat Fleming), embarcaciones menores, piraguas, etc., de aleaciones de aluminio. Candeleros, portillos, escalas, manguerotes y accesorios de cubierta, construídos en aleaciones ligeras.
Maquinaria auxiliar para buques.
Proyectores.



Proveedores de la Empresa Nacional Bazán, Unión Naval de Levante, Sociedad Española de Construcción Naval, Empresa Nacional Elcano, etc.

Máquinas aprobadas por el LLOYD'S REGISTER Y BUREAU VERITAS.

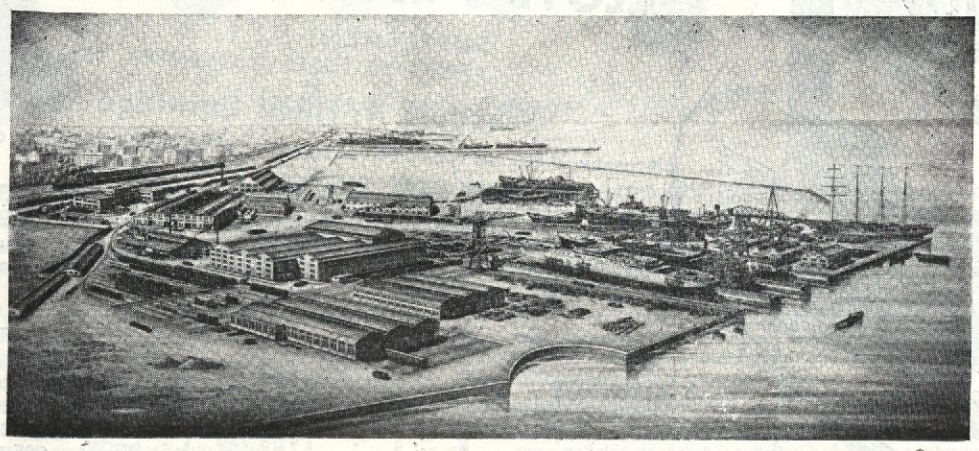
SUCURSALES: *Barcelona, Valencia, Sevilla, Coruña, Bilbao, Oviedo, Las Palmas, Pamplona, Murcia y Tetuán (Marruecos)*

ASTILLEROS DE CADIZ, S. A.

Construcción y reparación de buques, material ferroviario, Motores Diesel y obras metálicas en general

Dique flotante hasta 2.000 toneladas

Concesionario del Dique Seco «NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO» (I. N. I.)



Apartado, 39. - CADIZ. - Teléfono 2259. - Dirección Telegráfica: "Astilleros"
Domicilio Social: MADRID - Zurbano número 70 - Teléfono 232791.

Constructora Nacional de Maquinaria Eléctrica, S. A.

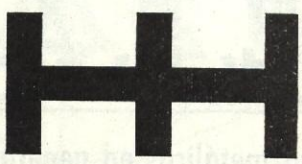
CENEMESA

Licencias y Procedimientos **WESTINGHOUSE**

DOMICILIO SOCIAL:
Avenida José Antonio, 7
MADRID

SUCURSALES EN:
BILBAO - BARCELONA
SEVILLA - VALENCIA

FABRICAS EN: **CORDOBA y REINOSA** - Telegramas y Cables: «CENEMESA»

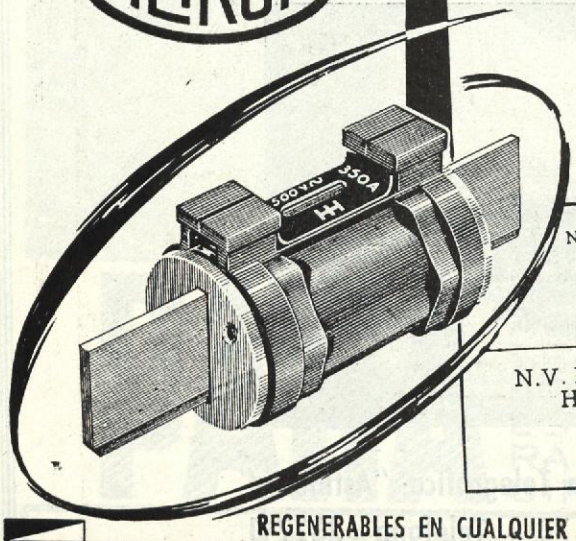


MARCA REGISTRADA

HAZEMEYER

Fusibles inexplosivos de alta capacidad de ruptura.

50.000 A. a 500 V.



LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING

SUPPLEMENT N.° 1 TO LIST OF APPROVED FUSES - NOVEMBER, 1953

Schedule A: Filled Cartridge Fuses

Approved for all types of vessels including those carrying oil having a flash point less than 150° F. (65.5° C.)

Name and Address of Manufacturer or Supplier. 1	Category of Duty (Appendix 5, Clause 2). 2	Manufacturer's Nomenclature and/or Distinguishing Marks. 3	Materials. 4	Nominal Rating in Amps. 5	Description 6
N.V. Hazemeyer, Hengelo, Holland	4	H.H. Type 92c	Moulded cartridge body	15 to 100	Black moulded base. Detachable handle.
	4	Type 92d		35 to 200	
	4	Type 92e		35 to 300	
	4	Type 92f		225 to 300	

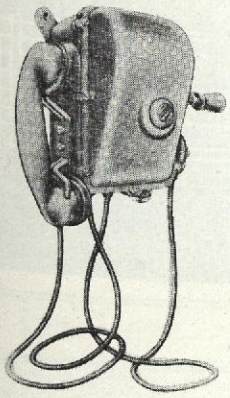
REGENERABLES EN CUALQUIER FABRICA HAZEMEYER: ESPAÑA, HOLANDA, FRANCIA, INGLATERRA, BELGICA, etc.

FABRICADOS EN ESPAÑA POR S. A. E. METRON BARCELONA - MADRID
PL. CATALUÑA, 9 - MAESTRO VICTORIA 8

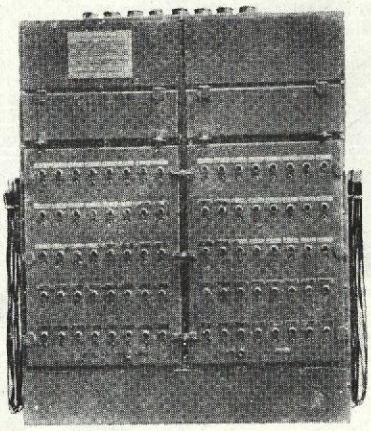
FABRICACIONES ELECTRICAS NAVALES Y ARTILLERAS S.A.

EL FERROL DEL CAUDILLO — APARTADO 986

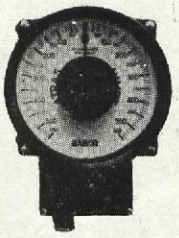
TELEFONOS, 1401 · 2218 · 2233 — * — DIRECCION TELEGRAFICA: **FENYA**



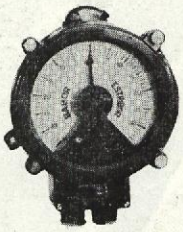
Aparatos telefónicos tipo SINEX, AUTO-ALIMENTADOS SIN NECESIDAD DE BATERIA, especiales para servicios vitales, sin que su funcionamiento dependa de ninguna fuente de energía de la planta en que se encuentren instalados.



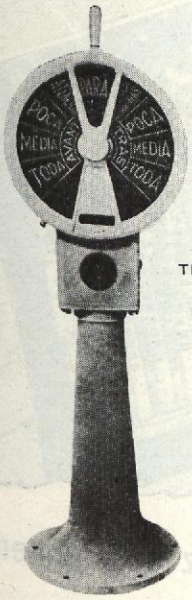
Teléfonos de mamparo, de peto y cabeza y de sobremesa, en construcción especial con caja metálica y estanca de latón naval, especialmente diseñados para su instalación a bordo de buques, Ejército, Aviación y Minas. Se suministran alimentados por batería local o central, a través de centralillas de cualquier número de comunicaciones, o bien para comunicaciones directas.



Equipos eléctricos de teleindicadores de revoluciones por minuto y sentido de giro para los ejes propulsores de buques y toda clase de máquinas.



Indicadores eléctricos de la posición del timón, para buques de guerra y mercantes.



TRANSMISOR

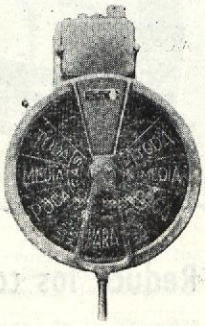
TIMBRE

LAMPARA PILOTO

CAJA DE RELE

TIMBRE DE GRAN SONORIDAD

RECEPTOR



Telégrafos eléctricos de órdenes a máquinas y de maniobra.

MATERIAL ELECTRICO DE TODA CLASE, ESPECIAL PARA EJERCITO, AVIACION, MARINA DE GUERRA Y MERCANTE, FERROCARRILES, MINAS Y DEMAS APLICACIONES DE RESPONSABILIDAD

Aparatos de arranque, regulación y cambio del sentido de giro, para motores de corriente contínua y alterna, en tipo estanco y semi-estanco.

Equipos completos para la maniobra de molinetes de anclas y maquinillas de cubierta, para buques.

EQUIPOS DE ARRANQUE AUTOMATICO para molinetes, cabrestantes y maquinillas de cubierta, completos con sus electrofrenos y frenado dinámico en el descenso.

Cajas de distribución para circuitos de alumbrado y fuerza, especiales para instalaciones a bordo de buques.

Aparatos de alumbrado de todos tipos y tamaños, estancos, especiales para buques de guerra y mercantes, y minas.

Cuadros de distribución eléctrica con dispositivos de conmutación automática y selectiva para la alimentación de los servicios vitales a bordo de buques de guerra y mercantes.

Motores eléctricos y generadores de corriente contínua tipo marino, completamente cerrados y estancos contra goteo y autoventilados, especialmente diseñados para su instalación a bordo de buques de guerra y mercantes.

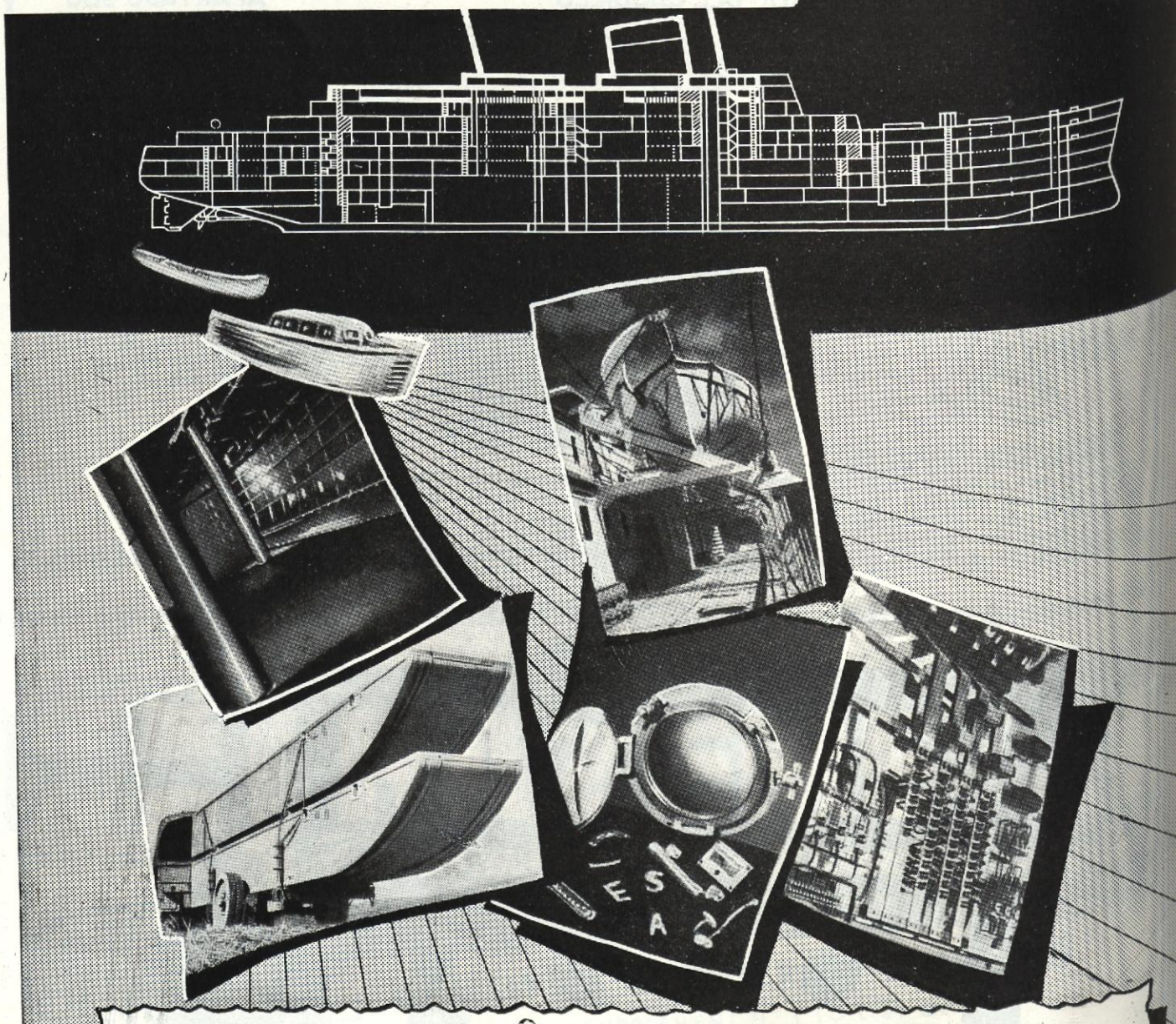
Aparatos de vista clara, especiales para toda clase de buques.

Sirenas eléctricas especiales para buques, con control automático para señales de niebla o servicio automático intermitente, provistas tambien de control automático de la dirección de señales.

Aparellaje en general de baja, mediana y alta tensión.

CON EL MAXIMO NIVEL TECNICO Y CON ROBUSTEZ Y SEGURIDAD EXCEPCIONALES EN SERVICIO, QUE RESISTEN VENTAJOSAMENTE SU COMPARACION CON LA FABRICACION DE OTROS PAISES.

EL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES
son cada día de mayor uso en la
CONSTRUCCION NAVAL



Reduce los costos de entretenimiento y explotación a la vez que aumenta la capacidad de carga útil y la estabilidad.

Nuestros Servicios Técnicos, sin ningún compromiso por su parte, le informarán ampliamente sobre el uso y comportamiento del aluminio en la Ingeniería Naval.

Carpintería metálica, portillos, claraboyas, chimeneas, botes salvavidas, candeleros, manguerotes y toda clase de accesorios en la superestructura.

Material para barcos de pesca: Viveros de sardinas, revestimiento de bodegas, tanques, etc.

ALUMINIO ESPAÑOL. S.A

Villanueva, 14 - Apartado 367. - MADRID

Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Fundador: AUREO FERNANDEZ AVILA, Ingeniero Naval

Director:

AÑO XXIII — MADRID, MAYO DE 1955 — NUM. 239

Sumario

Págs.

V Congreso de Ingeniería Naval 234
La contabilidad como instrumento de control de la Dirección, por *Aureo Fernández Avila* 311

INFORMACION LEGISLATIVA

Ministerio de Trabajo 321
Ministerio de Industria.—Secretaría General Técnica 321

INFORMACION PROFESIONAL

Algo sobre decoración y colores 323
Pruebas de modelos de submarinos en el Canal Taylor 325
Revista de Revistas 330

INFORMACION GENERAL

Extranjero.—Entrega del petrolero "Nykopingshus" 343
Entrega del buque de transporte de mineral y petróleo "Vistasvagge" 343
Nuevo programa de construcción naval en Alemania 344
Los nuevos tipos de buques "standard" de la Marina Mercante de los EE. UU. 344
El Japón construye para Egipto un dique flotante 345
Nuevas construcciones para la Compañía Niarkos 345

Nacional.—Entrega del buque mixto de pasaje y carga "Teruel", construído por los Astilleros de Hijos de J. Barreras, para la Empresa Nacional "Elcano" 346
Botadura, en Matagorda, del petrolero "Escatrón", de 26.030 toneladas de desplazamiento, para la Empresa Nacional "Elcano" 347
Botadura del B/V maderero "Ukola" en la Factoría de La Carraca, de la Empresa Nacional Bazán 348
Botadura del trasatlántico "Cabo San Roque" para la Compañía Ybarra 349

Dirección y Administración: Escuela Especial de Ingenieros Navales—Ciudad Universitaria—. Apartado de Correos 457. — Teléfono 23 26 51

Suscripción: Un año para España, Portugal y países hispanoamericanos, 180 ptas. Un semestre, 100 ptas. Demás países, 240 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.

V CONGRESO DE INGENIERIA NAVAL

Como se había anunciado oportunamente, entre los días 15 y 21 de mayo del corriente año se ha celebrado brillantemente el V CONGRESO DE INGENIERÍA NAVAL, organizado por la Asociación de Ingenieros Navales.

El día 15, en la Escuela Especial de Ingenieros Navales, después de celebrada la Santa Misa, tuvo lugar la sesión de apertura, bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Enrique de la Cierva, que ostentaba la representación del Excmo. Sr. Ministro de Industria. En la presidencia figuraron también el Excmo. Sr. D. J. J. Jáuregui, Subsecretario de la Marina Mercante, en representación del Excmo. Sr. Ministro de Comercio; Almirante Molins, en representación del Excmo. Sr. Ministro de Marina; excelentísimo Sr. D. Manuel Soto, como Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles de Epaña; excelentísimo Sr. D. Aureo Fernández Avila, como Director general de Industrias Navales; excelentísimo Sr. D. Augusto Miranda, como Presidente honorario de la Asociación de Ingenieros Navales; Excmo. Sr. D. José María González-Llanos, Presidente efectivo de la Asociación de Ingenieros Navales; Ilmo. Sr. D. Carlos Godino Gil, Director de la Escuela Especial de Ingenieros Navales, e Ilmo. Sr. D. Luis Martínez Odero, Secretario de la Asociación de Ingenieros Navales.

El presidente de la Asociación de Ingenieros Navales pronunció un discurso, que se reproduce a continuación, que fué atentamente seguido y muy aplaudido por los asistentes.

A continuación, el Secretario de la Asociación leyó la relación de trabajos presentados.

Por último, el Excmo. Sr. D. Enrique de la Cierva, en nombre del Excmo. Sr. Ministro de Industria, declaró abierto el V Congreso de Ingeniería Naval.

Las sesiones de trabajo dedicadas a las comunicaciones presentadas tuvieron lugar los días 16 y 17 por la mañana y el 20 por la tarde, leyéndose y discutiéndose ampliamente los 21 trabajos presentados, muchos de los cuales tuvieron gran aceptación.

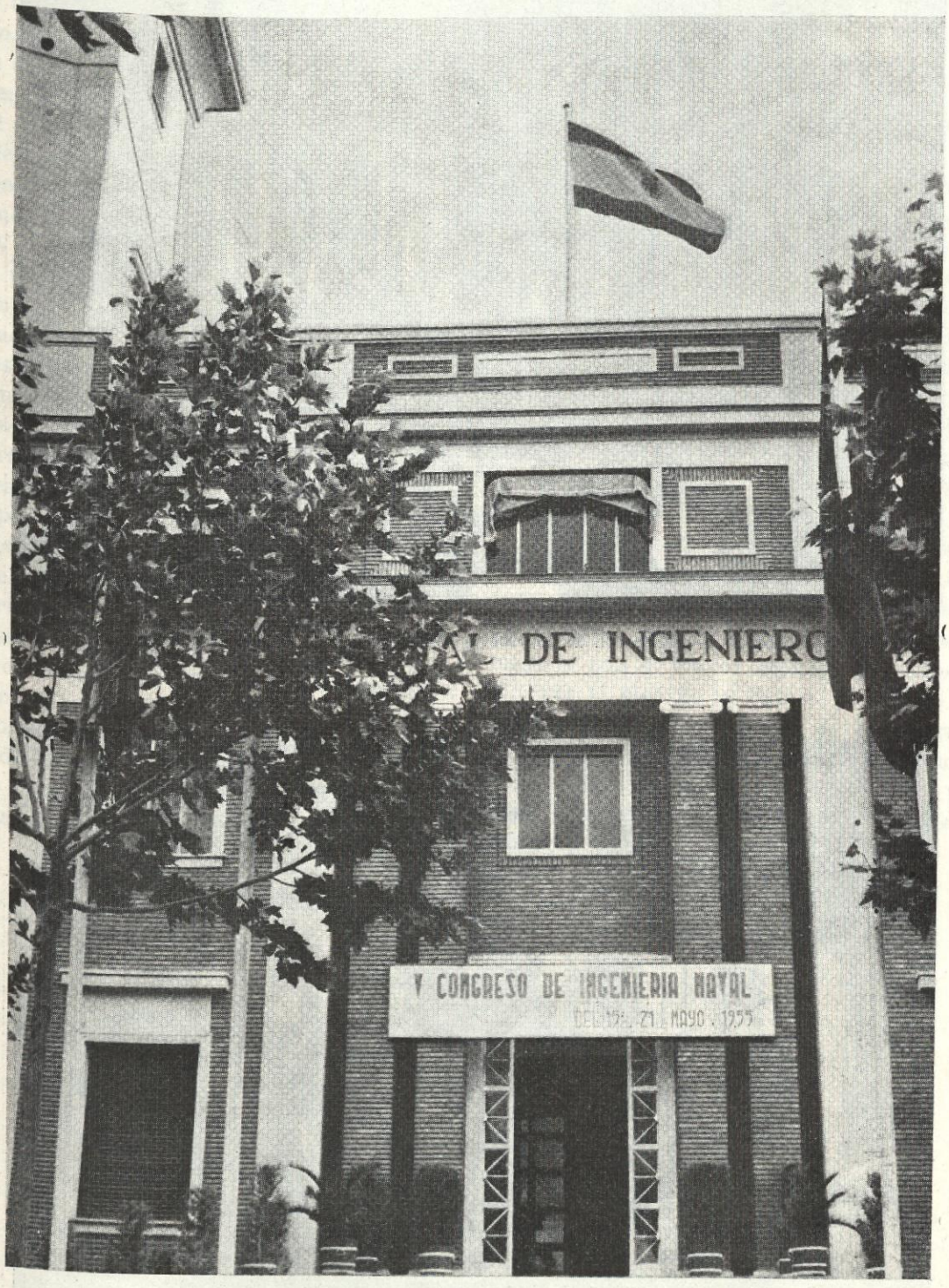
El día 18 por la mañana se realizaron visitas a las fábricas que cerca de Barajas tienen la Empresa Nacional de Autocamiones, S. A. y la Empresa Nacional de Rodamientos, S. A. Gran número de congresistas siguieron atentamente las interesantes explicaciones de los técnicos de dichas empresas, y a continuación fueron atendidos en las oficinas centrales del I. N. I. por su presidente.

Nuestro eminente compañero, el excelentísimo señor don Juan Antonio Suanzes, presidente del I. N. I., explicó detenidamente en la Exposición permanente del Instituto Nacional de Industria, las grandiosas actividades actuales y los ambiciosos planes para el futuro del citado Instituto, y, por último, ofreció un vino en honor de los congresistas.

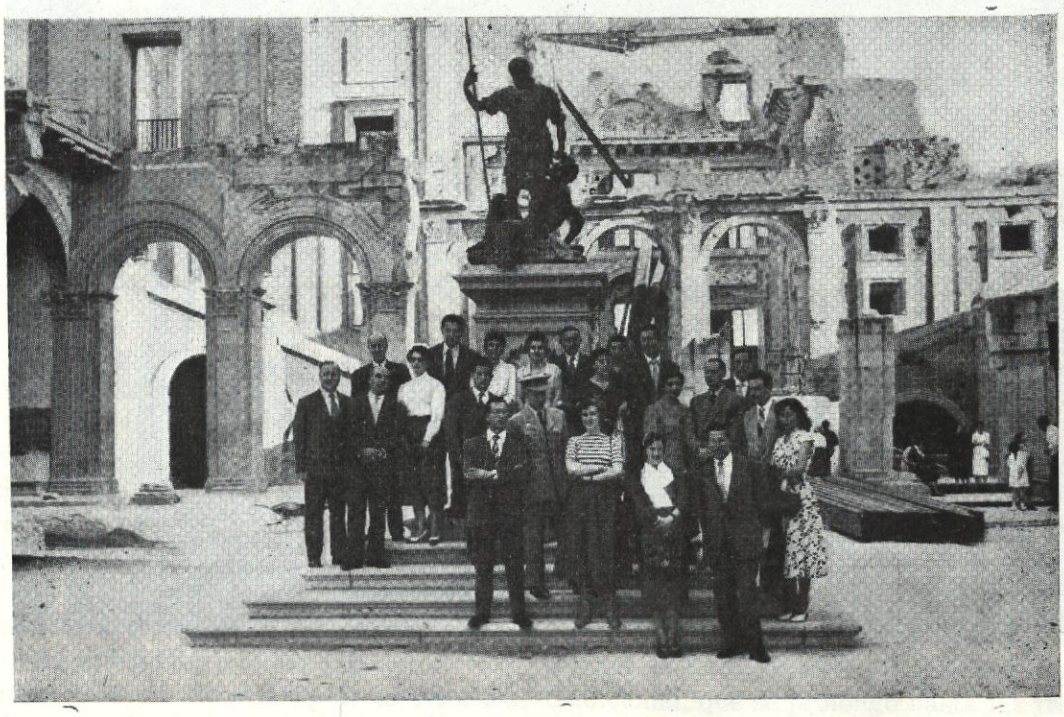
El día 19 se realizó la excursión colectiva a Toledo, saliéndose de Madrid a las 11,30 y regresando a las 21, después de visitar los monumentos artísticos e históricos más notables de dicha ciudad.

El mismo día, a las 23,30, comenzó la cena, seguida de baile, en el Hotel Palace, como es ya tradicional, que se prolongó hasta las tres de la madrugada.

El día 20, a las 9,30 horas, comenzó la lectura y discusión de las cuatro Ponencias oficia-


DE INGENIERO
V CONGRESO DE INGENIERIA NAVAL
MAYO 1955

El Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales durante su discurso de apertura.



Un grupo de excursionistas a Toledo.

les de la Asociación de Ingenieros Navales. En otro lugar de este número se publican las citadas Ponencias y sus conclusiones.

Por último, el día 21, bajo la presidencia del Excmo. Sr. Ministro de Industria, tuvo lugar la sesión de clausura. El presidente de la Asociación, en un breve discurso, resumió el desarrollo del Congreso y las conclusiones del mismo.

Se leyeron a continuación las cuatro Ponencias por sus respectivos presidentes, así como las conclusiones aprobadas por la asamblea del día 20.

Por último, el Excmo. Sr. Ministro, en un elocuente discurso, se refirió a los problemas planteados a la industria de construcción naval y a las conclusiones del Congreso, explicando los esfuerzos del Gobierno para resolverlos y su esperanza de que en un futuro no muy lejano la industria de Construcción naval estará en condiciones de cumplir la alta misión que debe llenar para el bien de España.

En otro lugar de este número se publica íntegro el discurso del Excmo. Sr. Ministro de Industria, que, después de él, declaró clausurado este V Congreso de Ingeniería Naval.

Con el Excmo. Sr. Ministro de Industria se sentaron a la mesa presidencial el Almirante Romero, en representación del Excmo. Sr. Ministro de Marina; el Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales, el Director general de Industrias Navales, el Presidente honorario de la Asociación, el Director de la Escuela Especial de Ingenieros Navales; Excmo. Sr. D. Enrique de la Cierva, el Inspector general de Buques, el Vicepresidente del Instituto de Ingenieros Civiles de España y el Secretario de la Asociación de Ingenieros Navales.

Por la tarde, a las 14 horas, se celebró un banquete en el Hotel Ritz, bajo la presidencia del Excmo. Sr. Ministro de Industria y del Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Estado y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, al que también acudieron el Subsecretario de la Marina Mercante, señor Jáuregui; el Subsecretario de Industria, señor Suárez; el Presidente de la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación; el Excmo. Sr. D. Enrique de la Cierva, el Almirante Nieto Antúnez, el Director general de Industrias Navales, el Inspector general de Buques y otras personalidades de la política y la profesión.

En su discurso, el Excmo. Sr. Ministro hizo votos por la prosperidad de la Construcción Naval en España y de los Ingenieros Navales, animándolos a que sigan trabajando sin desmayo y con el mayor espíritu de compañerismo, por el bien de la Patria. Se refirió a continuación al futuro Cuerpo de Ingenieros Navales, cuya creación—dijo—está en estudio y a la que promete su más decidido apoyo, ya que considera que es una aspiración justa de nuestra profesión.

PRESIDENTE DE HONOR

S. E. el Jefe del Estado

COMISION DE HONOR

Excmo. Sr. Ministro de Industria.

Excmo. Sr. Ministro de Comercio.

Excmo. Sr. Ministro de Marina.

Excmo. Sr. Ministro Subsecretario de la Presidencia del Gobierno.

Excmo. Sr. Ministro de Educación Nacional.

Excmo. Sr. Ministro de Hacienda.

Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas.

Excmo. Sr. Presidente del Instituto Nacional de Industria.

Excmo. Sr. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Excmo. Sr. Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles de España.

RELACION DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

1. ANDRESEN, H.—*The latest Diesel engine progrèss.*
2. VOLBRECHT, E.—*Sobre el efecto de membrana en plancha de cascos de buques.*
3. ALEGRET RICART, Alberto M.ª—*Aportación al estudio de los motores Diesel sobrealimentados de potencia media.*
4. ARÉVALO PELLUZ, Antonio.—*Sobre la estabilidad elástica de tubos cilíndricos con refuerzos sometidos a presión uniforme exterior.*
5. AVILÉS VIRGILI, Agustín.—*Año 1955. ¿Barcos a motor o vapores?*
6. CHICO GÁRATE, Juan José.—*Algunas ideas sobre propulsión ondulatoria.*
7. CHICO GÁRATE, Juan José.—*Combustión en circuito cerrado.*
8. COSTALES GÓMEZ-OLEA, Manuel.—*El proyecto de un buque desde el punto de vista de su utilización económica.*
9. FERNÁNDEZ AVILA, Aureo.—*Sobre el movimiento turbulento en líquidos incompresibles.*
10. FERNÁNDEZ DE PALENCIA Y ROC, Juan.—*Consideraciones sobre resistencia estructural en barcos soldados.*
11. GONZÁLEZ-LLANOS Y CARUNCHO, José M.ª—*Algunas peculiaridades de las distribuciones eléctricas de los buques a base de corrientes alternativas.*
12. LÓPEZ-ACEVEDO CAMPOAMOR, Manuel.—*Resistencia por viscosidad y correlación entre modelo y buque según los nuevos criterios, en el caso de un supertanque.*
13. LÓPEZ BRAVO, Gregorio, y SENDAGORTA ARAMBURU, Enrique.—*Normalización de planchas en construcción naval.*
14. LÓPEZ GARRIDO, José M.ª—*El T. W. I. y la formación de mandos intermedios.*
15. LÓPEZ GARRIDO, Manuel.—*Protección catódica de la obra viva de los buques.*
16. LUNA MAGLIOLI, Andrés.—*Maquinaria auxiliar y de cubierta.*
17. LUNA MAGIOLI, Andrés.—*Grasas de Lanzamiento.*
18. MARTÍN DOMÍNGUEZ, Ricardo. — *Sobre el cálculo de las semimangas del cuadro de cuadernas de construcción por método de interpolación.*
19. MAZARREDO Y BEUTEL, Luis.—*Algo sobre resistencia mecánica de hélices.*
20. MORENO ULTRA, Florentino.—*El planteamiento de una reorganización de la producción.*
21. VILLANUEVA NÚÑEZ, Antonio.—*La fragilidad de los aceros efervescentes españolas y otras investigaciones sobre el tema de rotura frágiles.*

PROGRAMA DE LOS ACTOS

El Congreso se desarrolló según indica el siguiente programa:

DOMINGO, 15 DE MAYO.

Mañana: 11 horas.—Misa de Espíritu Santo en la Escuela Especial de Ingenieros Navales. A continuación, en el Salón de Actos de la Escuela, Sesión de Apertura.

Discurso de la Presidencia.

Lectura de la relación de los trabajos presentados y ordenación de los mismos.

Tarde: Libre.

LUNES, 16 DE MAYO.

Mañana: 9,30 horas.—Comienzo de las sesiones y lectura y discusión de los siguientes trabajos:

Sobre el efecto de la membrana en plancha de cascos de buques. por *D. E. Volbrecht.*

Sobre la estabilidad elástica de tubos cilíndricos con refuerzos sometidos a presión uniforme exterior. Por *D. Antonio Arévalo Pelluz.*

Sobre el cálculo de las semimangas del cuadro de cuadernas de contrucción por método de interpolación. Por *D. Ricardo Martín Domínguez.*

Consideraciones sobre la resistencia estructural en barcos soldados. Por *D. Juan Fernández de Palencia y Roc.*

Algunas peculiaridades de las distribuciones eléctricas de los buques a base de corrientes alternativas. Por *D. José M.ª González-Llanos y Caruncho.*

Tarde: 5 horas.—Lectura y discusión de los siguientes trabajos:

Normalización de planchas en construcción naval. Por *D. Gregorio López Bravo y D. Enrique Sendagorta y Aramburu.*

El T. W. I. y la formación de mandos intermedios. Por *D. José M.ª López Garrido.*

El planteamiento de una reorganización de la producción. Por *D. Florentino Moreno Ultra.*

MARTES, 17 DE MAYO.

Mañana: 9,30 horas.—Lectura y discusión de los siguientes trabajos:

Aportación al estudio de los motores Diesel sobrealimentados de potencia media. Por *D. Alberto María Alegret Ricart.*

Algunas ideas sobre propulsión ondulatoria. Por *D. Juan José Chico Gárate.*

Combustión en circuito cerrado. Por *D. Juan José Chico Gárate.*

El proyecto de un buque desde el punto de vista de su utilización económica. Por *D. Manuel Costales Gómez-Olea.*

Maquinaria auxiliar y de cubierta. Por *Don Andrés Luna Maglioli.*

Tarde: 5 horas.—Lectura y discusión de los siguientes trabajos:

Protección catódica de la obra viva de los buques. Por *D. Manuel López Garrido.*

Grasas de lanzamiento. Por *D. Andrés Luna Maglioli.*

Año 1955. ¿Barcos a motor o vapores? Por *D. Agustín Avilés Virgili.*

La fragilidad de los aceros efervescentes españoles y otras investigaciones sobre el tema de rotura frágiles. Por *D. Antonio Villanueva Núñez.*

MIÉRCOLES, 18 DE MAYO.

Mañana: 9,30 horas.—Visitas a las fábricas de E. N. A. S. A. y E. N. R. y al I. N. I.

Tarde: Libre.

JUEVES, 19 DE MAYO.

Mañana: 11,30 horas.—Excursión a Toledo.

Noche: 11 horas.—Cena-baile en el Hotel Palace.

VIERNES, 20 DE MAYO.

Mañana: 9,30 horas.—Reunión en Asamblea del Congreso para la lectura y dicusión de las Ponencias y sentar las conclusiones definitivas sobre las mismas.

Tarde: 5 horas.—Lectura y discusión de los siguientes trabajos:

Sobre el movimiento turbulento en líquidos incompresibles. Por *D. Aureo Fernández Avila.*

Les progrès le plus récents du moteur Diesel. Por *D. H. Andresen.*

Resistencia por viscosidad y correlación entre modelo y buque según los nuevos criterios en el caso de un supertanque. Por *D. Manuel López Acevedo.*

Algo sobre resistencia mecánica de hélices. Por *D. Luis Mazarredo y Beutel.*

SÁBADO, 21 DE MAYO.

Mañana: 11 horas.—Sesión de clausura. Discursos y conclusiones.

Tarde: 2,30 horas—Almuerzo en el Hotel Ritz.

NOTA.—Los actos de Apertura y Clausura, las sesiones de trabajos y la Asamblea General, tuvieron lugar en la Escuela Especial de Ingenieros Navales (Ciudad Universitaria).

ASAMBLEA GENERAL

ORDEN DEL DIA para la reunión en Asamblea del Congresó que se celebró el día 20 de mayo, en la Escuela Especial de Ingenieros Navales a las 9,30 horas, en primera convocatoria, y a las 9,45 horas, en segunda.

1.° Lectura y aprobación del Acta de la Asamblea del anterior Congreso.

2.° Discusión de las siguientes ponencias:

a) Desarrollo del plan de ampliación y Renovación de la Flota Mercante Española. Presidente de la Ponencia: D. Vicente González-Ravanals.

b) La Investigación en la Técnica de la Construcción Naval y de las Máquinas marinas. Necesidad de su organización en España. Presidente de la Ponencia: Ilmo. Sr. D. Manuel López Acevedo.

c) Problemas Industriales que plantea el desarrollo de la Construcción Naval y sus posibles soluciones. Presidente de la Ponencia: Don Francisco Martín Gromaz.

d) Intensificación de la Productividad en la Industria de la Construcción Naval Española. Presidente de la Ponencia: Excmo. Sr. D. Aureo Fernández Avila.

3.° Proposiciones incidentales.

La Asociación de Ingenieros Navales, organizadora de este Congreso, agradece sinceramente las subvenciones recibidas para el mismo de las siguientes entidades:

Empresa Nacional Bazán de C. N. M.
Empresa Nacional Elcano de la Marina Mercante.
Sociedad Española de Construcción Naval.
Instituto Nacional de Industria.
Cámara de Industria de Madrid.
Astilleros de Cádiz, S. A.
Compañía Euskalduna.
Sulzer Hermanos, S. A.
Astilleros y Talleres del Noroeste.
La Maquinista Terrestre y Marítima.
Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.
Hans T. Möller, S. A.
Hijos de J. Barreras, S. A.
Cámara de Comercio de Bilbao.
Cámara de Comercio de Madrid.
Cámara de Comercio de Valencia.
Fabricaciones Navales y Artilleras.
Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.
P. E. B. S. A.
Astilleros Luzuriaga.
Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera.
Astilleros de Palma.
P. I. S. B. E.
Astilleros Tomás Ruiz de Velasco.
Cámara de Comercio de Guipúzcoa.
General Eléctrica Española.
Corcho Hijos, S. A.
Talleres del Astillero.
Factorías Vulcano.
Worthington.
Ramón Vizcaíno.
Más Goberna & Mosso.

ACTO DE APERTURA

Discurso del Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales

Excmo. Sr., Excmos. e Ilmos. Sres., Señoras, Señores:

La Asociación de Ingenieros Navales da hoy nuevamente fe de la continuidad de su labor en pro del progreso de la construcción naval, y de servicio a la Economía española, al convocar este V Congreso que esperamos no desmerezca ni en brillantez ni en eficacia de los cuatro celebrados con anterioridad.

Nos alienta en tal confianza su patrocinio por la Comisión de Honor, bajo la alta presidencia de S. E. el Jefe del Estado, que se ha dignado aceptarla complacido y a quien en nombre de todos los Ingenieros Navales rindo aquí el homenaje más respetuoso de cordial adhesión por la asistencia a estos actos de las personalidades que nos honran con su presencia; a todos, antes de nada, expresamos nuestra profunda gratitud en nombre de la Asociación de Ingenieros Navales.

En el curso de las sesiones de trabajo del Congreso van a ser leídas y discutidas 21 comunicaciones que se refieren a los principales aspectos que la construcción naval abarca; en varias de ellas se dan a conocer resultados o realizaciones obtenidos en el diario quehacer de nuestra industria, que tan callada como eficazmente trabaja, codo a codo con las otras actividades similares del país, en el engrandecimiento de España, estrechamente ligado en nuestros días al progreso y potencialidad de sus industrias todas y en particular de aquellas que, como la de Construcción Naval, repercuten directamente en la independencia de la Patria y en su prestigio ante el exterior; otras comunicaciones dan muestras de la inquietud que sentimos por la mejora de la organización de nuestros trabajos, y del convencimiento que tenemos de la necesidad de aumentar los rendimientos y productividades, poniendo de manifiesto los esfuerzos grandes que en este sentido se ejercen y los resultados alentadores ya conseguidos; muchos otros trabajos exponen ante el Congreso, en un sano intercambio de conocimientos, las ideas que sus autores tienen sobre problemas técnicos y económicos que la construcción y armamento de los buques envuelve, así como la posibilidad de mejorar los métodos y procedimientos para resolverlos y, en fin, todos ellos sin excepción, acusan la acción de una colectividad viva, pujante y en trance de engrandecimiento, que sabe que la eficacia de su trabajo y de sus esfuerzos trasciende muy directamente sobre el bienestar y el mejor servicio de España.

Debo hacer mención muy especial de la contribución que distinguidos técnicos de otros países, como en ocasiones anteriores, aportan a este V Congreso, bien en forma de trabajos a él presentados o con su intervención en las discusiones de los demás, y deseo expresarles desde aquí muy cordialmente el reconocimiento sincero de la Asociación por la distinción de que, con ello, nos hacen objeto.

Estamos plenamente convencidos de la utilidad suma de estas reuniones con las que la Asociación de Ingenieros Navales llena el principal de sus fines, que es el progreso de la técnica y

de la industria de la construcción naval española, siguiendo así el ejemplo de otras extranjeras de elevadísimo prestigio y de larga e histórica actuación que, puede decirse, han creado a través de los años la moderna técnica de construcción de los barcos y de sus máquinas, y que tanta influencia han reportado al crédito científico y técnico de sus países respectivos. Nos falta mucho todavía por andar en este camino, pero nos alienta contemplar el trecho duro y difícil ya recorrido en estas primeras décadas de resurgimiento de la industria naval española, animándonos a proseguir con mayor empeño cada vez la tarea emprendida. Nada de ello sería posible sin el generoso apoyo que encontramos siempre en las instituciones y en las empresas relacionadas con la construcción naval y con los asuntos marítimos en general, que saben darse cuenta de todo el interés que nuestros trabajos ofrecen para la consecución de sus altos fines, y a ellas les hacemos presente la expresión de toda nuestra gratitud y la seguridad de que procuraremos por todos los medios no resulten baldíos los valiosos y decisivos alientos materiales y morales que generosamente nos prodigan.

Además de las comunicaciones técnicas citadas, el Congreso se ocupará también del estudio y discusión de temas encomendados a cuatro ponencias que, presididas por ilustres Ingenieros Navales, habrán de someternos sus puntos de vista sobre otros tantos problemas concretos que afectan esencialmente no sólo a la industria de construcción naval, sino en especial alguno de ellos a toda la Economía española, por incidir sobre la reconstrucción, tan vital para ella, de nuestra Marina Mercante. El anterior Congreso propugnaba la necesidad de una nueva ley de Comunicaciones Marítimas que pudiese servir de base a la resolución de este angustioso problema y, efectivamente, desde entonces se ha nombrado una Comisión Interministerial que se ocupa de asunto tan fundamental para España y en cuya labor ciframos las máximas esperanzas. El V Congreso ha creído oportuno ahora hacer explícitos sus puntos de vista, pues aunque, según nuestras noticias, el avance de los trabajos de aquella Comisión hace suponer una pronta y satisfactoria resolución de la cuestión, no queremos, de todas maneras, y en la medida que se pudiera considerar estimable, dejar de aportar nuestras ideas y nuestras aspiraciones.

No es cosa de repetir ahora, una vez más, lo que venimos diciendo desde hace años sobre la necesidad perentoria de modernizar nuestra flota mercante para que pueda llenar el relevante papel que le cabe en el buen desarrollo de la Economía española en general, con independencia de la también importante repercusión que ello haya de tener en el florecimiento y prosperidad de nuestra industria de construcción naval, pues es obvio subrayar su influencia en el equilibrio de la balanza comercial en todas circunstancias y su decisiva repercusión en la posibilidad de vida de los españoles cuando dichas circunstancias, dependientes siempre de factores internacionales, puedan agravarse.

Lo que sí debemos hacer resaltar ahora es que la industria naviera española cuenta con el instrumento fundamental para su florecimiento—que es consustancial en primer lugar con la posesión de barcos adecuados—al disponer para su servicio de una preparada industria de construcción naval, susceptible de cumplir perfectamente sus fines a poco que las muy adversas circunstancias que han prevalecido en tiempos pasados, y que todavía subsisten en mayor o menor medida, puedan mejorarse. Entre tales circunstancias, y aparte de las que se derivan de la escasez de materiales, en especial de acero laminado, figura muy preferentemente la falta de un programa de construcciones a largo plazo que facilite la organización de los trabajos y la habilitación de los astilleros y que permita la reducción de los costes en toda la medida posible, ya que desde hace años, y con excepción de las órdenes de construcción que la Empresa Nacional Elcano ha venido confiriendo a los astilleros, lo cierto es que los pedidos de la mayoría de los armadores privados, en especial de buques de no muy pequeña importancia, han sido muy reducidos y de carácter poco continuo y esporádico.

Sin desconocer ni por un momento la influencia grande que en esto han podido tener las difíciles circunstancias atravesadas, no cabe duda tampoco, a nuestro juicio, y especialmente en los últimos tiempos, que a ello contribuyen también razones de orden económico—no privativas únicamente de nuestra Patria—que impiden hoy que la explotación de los buques

ofrezca perspectivas tan atrayentes como en determinadas épocas, fenómeno bastante conocido en este tipo de negocio de régimen cíclico. Consecuencia de esto son los sistemas de protección, tanto de tipo financiero como económico, a base de primar la construcción nacional, que existen en la mayoría de los países y que demuestran la importancia que sus Gobiernos conceden al florecimiento de sus industrias navieras y de construcción naval, sin duda porque aprecian que los sacrificios aparentes que dichas protecciones implican quedan ampliamente compensados en todos los órdenes: económico, comercial y social, y que la riqueza creada a base de ellos es de las que más contribuyen, por todos conceptos, a la prosperidad del bien común y a la independencia y prestigio internacional de la Patria. La escala de estas protecciones varía de un país a otro, pero todas ellas son bien sustanciales y de la medida precisa para hacer viables las industrias navieras, y en este sentido pueden citarse como típicas las recientes protecciones italiana y francesa. En España también, y desde fechas que se remontan a la historia de varios siglos, y en especial a los albores del actual, se halla estatuído el sistema de primas a la construcción naval—aparte de las primas y subvenciones a la navegación para determinados servicios—, cuya cuantía ha ido evolucionando al compás de los tiempos, siendo las vigentes en la actualidad las establecidas en el año 1942, que, naturalmente, resultan hoy muy poco operantes teniendo en cuenta el aumento del índice de la construcción naval desde entonces experimentado; parece, por tanto, indicadísima la reconsideración de estas primas. También, y esto ya con posterioridad a nuestra Guerra de Liberación, existe en España la ley del Crédito Naval, sabia disposición que, teniendo en cuenta la ingente financiación que la construcción de los buques requiere, es el único procedimiento que puede hacer viable el fomento y la reconstrucción de nuestra flota de comercio, a la que quizá, y ante el programa que esta reconstrucción exige, pudiera servir de auxilio eficaz, en el orden financiero, la ayuda exterior de que otros países han gozado para estos mismos menesteres.

De las modificaciones y retoques que estas leyes necesitan y de las modalidades de su futura aplicación se ocupará, además del estudio de otras medidas convenientes para la modernización y habilitación de nuestros buques, una de las ponencias del Congreso, y de esta manera, como antes dijimos, aportaremos nuestro grano de arena al estudio de los problemas que la Comisión Interministerial tiene planteados y cuya feliz resolución tanto ansiamos.

En efecto, las disposiciones que de la labor de esta Comisión Interministerial se deriven tienen tal trascendencia, a nuestro juicio, que pueden llegar a equipararse en sus efectos posibles a un relé de puesta en marcha, capaz de actualizar una ingente energía latente en nuestra industria naviera y en nuestra industria de construcción naval. Por lo que concierne a la primera, pudiera significar, al hacer atractivos sus resultados, una vigorización de su espíritu de empresa, incluso con la inserción de nueva savia financiera que, análogamente a lo registrado en otros campos de la actividad española, diera cima a empeños de envergadura congruente con las necesidades del resurgimiento de nuestra Patria, entre las que figura sin duda, en grado destacado, aunque hoy adormecido, la posesión de una Marina Mercante eficaz y floreciente, capaz de luchar en los mercados internacionales. Basta en apoyo de esta tesis comparar nuestras 1.100.000 toneladas de registro bruto de buques mercantes—sin incluir los pesqueros—, de las que el 70 por 100 corresponden a buques de más de treinta años de servicio y, por lo tanto, prácticamente inservibles para el comercio marítimo, con el tonelaje no ya de las grandes potencias, sino de países como Holanda con 3.300.000 toneladas, Noruega con 6.000.000, Suecia con 2.400.000, Italia con 3.300.000, etc., etc., la mayoría de buques construídos después de la segunda guerra mundial, para deducir que existen posibilidades muy prometedoras para nuestra expansión marítima si el negocio se enfoca a base de una flota moderna y adecuada y si al calor de las disposiciones protectoras se despierta y vigoriza una mentalidad naviera fuerte, pujante y emprendedora.

Las consecuencias que el posible desarrollo de estas actividades navieras pueden tener en la Economía española son realmente incalculables y significarían un factor decisivo en el equilibrio de nuestra balanza, que podría verse

favorecida por una *exportación invisible* a base de fletes, con ahorro y aflujo de divisas en proporciones quizá insospechadas, sin que, por otra parte, nada de esto que estamos diciendo caiga en el terreno de lo fantástico, ya que, en efecto, el instrumento principal para realizar este risueño cuadro lo poseemos y está en nuestras manos a poco que se haga para explotarlo con todas sus posibilidades, y este instrumento no es otro que nuestra industria de construcción naval.

El grado de su desarrollo y de su preparación, conseguido a través de largos años de trabajos y de esfuerzos, y sazonado por la experiencia conquistada en muchas realizaciones de importancia considerable, que se adelantaron sensiblemente en el tiempo al nivel general de la industria pesada nacional, es suficiente para justificar nuestra afirmación, y el robustecimiento de su técnica, que hoy supone la presencia de un personal de ingenieros mucho más nutrido que en tiempos pasados, asegura sin duda alguna la consolidación de una industria perfectametne parangonable con otras extranjeras, y destinada a influir muy marcada y favorablemente en la Economía y en el nivel de vida de los españoles, si se despliega acierto e inteligencia para sacarla del punto muerto en que actualmente se debate por circunstancias que son ajenas a ella.

Ya hemos aludido ahora, y también otras muchas veces en el transcurso de los años posteriores a nuestra Guerra de Liberación, al obstáculo insuperable que representó para la construcción naval la terrible escasez de acero que hubo de experimentar, que aparte de impedir su pleno servicio a la flota española, hizo malograr una óptima ocasión de engrandecimiento de la industria cuando, al final de la segunda guerra internacional, hubo que reconstruir la casi totalidad de la flota mundial. Hoy en día, y a pesar del apreciable alivio que han representado las importaciones conseguidas, más marcado en los primeros meses del año próximo pasado que en los que van transcurriendo desde entonces, es indudable que subsiste el mismo gravísimo problema de carencia de acero, que forzosamente malogra en gran proporción todos los esfuerzos desplegados para abaratar los costes, y aunque en medio de este temporal que corremos vemos ilusionados el puerto de refugio seguro en la Empresa Nacional Siderúrgica de Avilés—que dicho sea de paso constituye, a nuestro parecer, uno de los mayores aciertos y una de las más eficaces palancas para la industrialización de España—, quedan todavía muchas singladuras de mala travesía y es preciso, para evitar un naufragio, proveer los medios precisos y posibles capaces de vencer en este período el difícil obstáculo que se opone tenazmente al auge de la industria de construcción naval española, acentuando la participación de ésta en la producción siderúrgica nacional en toda la medida justa y posible, así como muy principalmente a base de continuar e intensificar hasta el máximo factible el régimen de importaciones.

La exposición documentada y clara de estas aspiraciones relativas al suministro de acero, y la de las medidas pertinentes para satisfacerlas, es labor que incumbe a otra de las autorizadas ponencias que el Congreso ha designado, la que se ocupará además de todos los problemas de acopio de materiales en general, juntamente con el estudio de las medidas de coordinación, distribución y buena ejecución de los trabajos en los astilleros y factorías de construcción de máquinas marinas, así como de las cuestiones relativas a su debida habilitación y a su utillaje, a fin de poder llevar a cabo en los plazos requeridos, y con precios prudenciales, la reconstrucción de nuestra Marina Mercante. Claro está, además, que una correcta solución de estos problemas permitiría a la industria de construcción naval española, y en la medida que la propia flota lo admita, atender también a la construcción de buques para el extranjero, consiguiéndose así la exportación del trabajo de la mano de obra española, camino el más seguro para elevar nuestro nivel de vida. La posibilidad de esta contribución de la construcción naval a la mejora de la balanza comercial, que tiene necesidad imperiosa, a medida que la población aumenta, de encontrar mercados en que colocar, aparte de los frutos de nuestros árboles y de nuestras tierras, todo lo que contribuya a remunerar mejor el trabajo de los españoles y a sostenerlos en su lucha por la vida no es ninguna utopía, ya que los hechos demuestran, a pesar de las condiciones tan desventajosas en que se ha tenido que desenvolver, que es posible vender barcos a otros paí-

ses, y estas posibilidades crecerían muy considerablemente cuando merced a todo cuanto propugnamos se obtuviese un trabajo más racional, más continuo y más económico en nuestros astilleros y factorías.

La tarea que a otra tercera de las ponencias está encomendada, aunque de índole aparentemente muy diferente de las dos anteriores, pone de manifiesto otra aspiración de los Ingenieros Navales, que estimamos concuerda, como la que más, con el mejor servicio y prestigio de la Patria, y por ello abrigamos ilusionadas esperanzas de que prospere y se convierta en auténtica realidad. Su trabajo se contrae al estudio de la posibilidad de impulsar decisivamente en España la labor de la investigación técnica relacionada con la construcción naval, mediante la creación de un Instituto en relación estrecha con otros organismos análogos ya existentes, y que como en todos los países industriales: Holanda, Bélgica, Noruega, Suecia, Dinamarca, Italia, etc., etc., por no citar las grandes potencia, centralice y coordine, sin menoscabo de la indispensable labor de esta índole a desarrollar por las propias empresas, toda la actividad investigadora y proporcione, mediante la realización de meditados programas, nuevos progresos a la técnica de la construcción naval, que, como todas, no constituye un sistema estático, sino que, por el contrario, tiene un carácter esencialmente dinámico que busca sin descanso el perfeccionamiento técnico y económico de los procedimientos de cálculo y de fabricación, que sirva asimismo para que las empresas puedan encontrar en él medios de investigación de que aisladamente sería difícil en muchos casos pudiera disponer; que colabore con el Instituto de Racionalización en la publicación de normas de fabricación y pruebas para construcción naval, llevando a cabo además estas últimas para el otorgamiento de certificados de calidad y garantía, que tanta influencia pueden tener en el crédito de los productos de la industria; que sea un centro de consulta para la resolución de innumerables problemas que diariamente surgen en el desarrollo de la construcción de buques; que en contacto con la Asociación de Ingenieros Navales, y a través de su órgano *Ingeniería Naval,* dé publicidad de los resultados de sus trabajos; que permita a la Escuela Especial de Ingenieros Navales disponer de medios adecuados para desarrollar con más profundidad determinados estudios y trabajos, así como facilitarle en su caso el poder disponer de personal docente sólidamente preparado; que sea un centro de intercambio de estudios y conocimientos con los organismos españoles de índole análoga y especialmente con los extranjeros, colaborando en los Congresos y reuniones internacionales para el progreso de la técnica de esta industria, aumentando así la contribución española a estas tareas, con trascendencia cierta e intensa en el prestigio nacional, que depende en medida importante del que sus técnicos ganan en estas lides y que, por otra parte, encuentra segura repercusión económica en la industria.

La técnica española de construcción naval, tan avanzada en tiempos pasados, pero poco menos que inexistente en la primera década de este siglo, ha sabido desde entonces capacitarse e independizarse en el proyecto y construcción de los buques y en la dirección y organización de los astilleros y factorías de maquinaria, superando así una etapa que permite, como ya dijimos antes, constituya hoy un eficaz instrumento de la Economía y de la independencia de la Patria. Ahora bien, obtenida así esta plena madurez, parece llegado el momento de acometer y superar otra etapa cuyos objetivos principales pudieran resumirse en los dos siguientes:

1.° Perfeccionar la investigación hoy existente para contribuir más intensamente a la labor que los otros países desarrollan en la obtención de elementos básicos en los cálculos de proyecto de los buques y de sus máquinas. Esta contribución persigue el mayor prestigio de España, que aparte de la legítima satisfacción que nos procure como nación—muy digna siempre de tenerse en cuenta—, ofrece repercusiones de tipo utilitario y de propaganda muy estimables.

2.° Liberarnos paulatinamente, y en la medida lógica y justa de la servidumbre que, especialmente en lo que afecta a la maquinaria, nos impone la explotación de patentes extranjeras. No se trata en absoluto de un chauvinismo o de un patriotismo deformado y barato; comprendemos la conveniencia en muchos casos de seguir este procedimiento, pero la resignación "a priori" de que tenga que suceder así

siempre la encontramos, además de humillante para nuestro prestigio técnico, desprovista de justificación. En efecto, hay multitud de elementos y máquinas principales y auxiliares de los barcos, que hoy se construyen bajo patente, que son perfectamente factibles de ser diseñadas por nosotros mismos con seguridad y garantía, y más todavía cuando se cuente con el Instituto que propugnamos, que permitirá extender paulatinamente la nacionalización de muchos proyectos. Esto tiene importancia no sólo desde el punto de vista moral que hemos mencionado y que, repetimos, lo estimamos muy digno de consideración, sino también desde el punto de vista económico, pues en primer lugar significará el ahorro de una no despreciable cantidad de divisas; facilitará la exportación de maquinaria construída en España, que hoy está impedida en muchísimos casos por los contratos de las patentes respectivas; permitirá en muchas ocasiones la adopción de soluciones más en consonancia con nuestras peculiares necesidades; en plazo corto proporcionará menor coste de los planos necesarias y además posibilitará la cesión de los mismos al extranjero con el consiguiente rendimiento medido en divisas; elevará nuestro prestigio técnico con la correspondiente repercusión comercial.

Para comprender la necesidad de organizar la investigación en nuestra industria de construcción naval, basta echar una rápida ojeada a algunos de los principales problemas que el proyecto de los barcos envuelve, sin que esto quiera decir que sean los únicos que requieren trabajos de investigación, pues puede asegurarse que se hacen siempre imprescindibles, ya se trate de construir acertadamente la maquinaria propulsora más adecuada o de obtener la forma óptima de la carena y las características de las hélices, o bien que se persiga la adopción de modernos materiales especiales que lleven consigo, sea mayor ligereza de la estructura, ya condiciones favorables desde el punto de vista de prevenir y combatir los incendios a bordo, bien las de permitir mejor conservación de los buques o de sus cargas, o que suministren condiciones ventajosas para cumplir su misión en todos los climas, y así hasta el infinito, pues los buques vienen a ser una síntesis de toda la industria y utilizan, en mayor o menor medida, gran parte de sus producciones, aunque siempre en circunstancias muy especiales impuestas por la movilidad del barco navegando por todos los mares y sometidos al ambiente húmedo y salino de este medio, y esto por no contar los peculiares requerimientos de un buque en combate.

Sin embargo, y como decimos, nos limitaremos ahora a enunciar alguno de los aspectos principales, en deseo de hacer ver la importancia de la investigación técnica para la construcción naval.

Esta última, como toda técnica, exige sólidos conocimientos científicos para poder enfocar racionalmente los problemas que plantea; pero la ciencia pura parte de medios ideales ficticios a quien aplicar el cálculo matemático y parte siempre además de condiciones simplistas para no llegar a cálculos inextricables; desgraciadamente, la realidad se aparta mucho de las abstracciones de la ciencia; por una parte, los flúidos no son perfectos, los medios elásticos no son continuos, las corrientes alternativas generadas en nuestras máquinas no son exactamente sinusoidales y las continuas no son constantes, ni sus aislantes son dieléctricos puros, etc., etc.; por otro lado, las condiciones que esta realidad impone no son simples en ningún caso y mucho menos cuando se trata de barcos sometidos a los esfuerzos complejísimos que las olas suponen o cuando se trata de hélices que giran en su estela, ni tampoco admiten rigorismos matemáticos o termodinámicos los ciclos reales de las máquinas térmicas ni los procesos de la combustión en una caldera, en el interior de un motor diesel o en la cámara de combustión de una turbina de gas; no hay nada en la realidad que sea estático o que trabaje a regímines de permanencia, pues todo es dinámico y además transitorio; las acciones químicas y físicas en los materiales sometidos a las altas temperaturas que se obtienen en presencia de los flúidos de las máquinas térmicas y sometidos a los trabajos y fatigas derivados de su funcionamiento, no pueden ciertamente expresarse a base de especulación puramente científica, como tampoco puede así obtenerse la solución de los problemas que la corrosión de los cascos de los buques plantea y, en fin, es obvio indicar que todos los datos básicos para construir se obtienen a fuerza de experiencia, que hoy en día es necesario adquirir a base de una

intensa investigación respaldada por la sólida preparación científica de los técnicos.

El cálculo de la potencia de un buque, necesaria para imprimirle la velocidad deseada, impone el de las fuerzas hidrodinámicas que se oponen al avance de su carena y de las aerodinámicas que frenan el de su obra muerta. Exige además el dimensionamiento apropiado de los propulsores y la obtención del rendimiento global propulsor del barco y de las hélices.

La forma óptima de la carena de un barco cuya superficie geométrica no obedece a ecuaciones analíticas y, por otra parte, la complejidad de los fenómenos hidrodinámicos que no son susceptibles de someterse de manera precisa al cálculo matemático, excluyen toda posibilidad de obtener la resistencia a la marcha de los barcos por medio de fórmulas matemáticas especulativas. Es preciso recurrir a la experiencia, es decir, a los ensayos, a base por supuesto del conocimiento más profundo y extenso posible de la hidrodinámica, que habrá de permitir concebirlos en su ejecución e interpretarlos en sus resultados. La realización de series de pruebas metódicas en los canales de experiencias permite, al analizar sus resultados, apreciar la repercusión en la resistencia hidrodinámica de los factores más influyentes en ella. A base de la experimentación sobre modelos reducidos y de la efectuada para deducir fórmulas suficientemente aproximadas que cifran el término de la resistencia debida a la fuerza de rozamiento de los filetes líquidos, es posible disponer de familias de formas de buques adecuadas para los diferentes tipos de éstos.

Análogamente, las hélices propulsoras, cuyo complejo funcionamiento da lugar a múltiples teorías para explicarlo y tratar de estudiarlo cuantitativamente, requieren experiencias realizadas sobre modelos que permitan definir y apreciar la influencia de los factores que en él intervienen, tanto consideradas aisladamente como en conjunto con el casco y también por la realización de series de pruebas metódicas se consigue ir explorando el campo indefinido de los propulsores adecuados para los distintos casos que surgen en el proyecto de los barcos. Igualmente a base de experimentación es posible tratar el complejo fenómeno de la cavitación de las hélices y encontrar los procedimientos de evitarla. Muy ligado al problema de la propulsión propiamente dicha se presenta también el del cálculo de la resistencia mecánica de las hélices, ya que los espesores de sus palas y núcleos influyen muy sensiblemente en su forma y características hidrodinámicas, y este problema, aunque abordable por la resistencia de materiales, requiere, como siempre, los resultados de la investigación, ya que tratándose de cargas exteriores tan complejas como las que actúan en estos casos es preciso determinar con toda garantía los coeficientes de corrección a introducir en sus fórmulas.

La influencia de la superficie agitada de la mar en la resistencia de los buques, así como la debida a tener poca agua debajo de sus quillas, es preciso determinarlas igualmente a base de la investigación en canales provistos de medios adecuados para reproducir aquellas circunstancias.

Aparte de la investigación relacionada con la resistencia y propulsión, se extiende la actividad de los canales de experiencias a la de las cualidades evolutivas de los buques, a base de disponer de tanques de dimensiones adecuadas a fin de estudiar de manera experimental —la única realmente posible—las condiciones de trabajo del timón que permitirán partir de bases firmes para el cálculo de estos importantes órganos, así como para apreciar las cualidades de gobierno del barco, sus escoras, etcétera, etc. Asimismo, el medio más seguro de predecir sus cualidades marineras es también el investigar en estos tanques, dotados de dispositivos de reproducción a escala de las olas y en los cuales se hace navegar el modelo, la forma en que habrá de aguantar los malos tiempos y el margen de seguridad que ofrece en este aspecto, deduciéndose los valores necesarios de las características influyentes en aquellas condiciones marineras: arrufo, franco-bordo, formas de las extremidades, altura metacéntrica, etc., etc.

Todos los países industrialmente navales poseen uno o varios canales de experiencias, y en España, como es sabido, se dispone desde hace veinte y tantos años del Canal de Experiencias de El Pardo, propiedad de la Marina, que atiende a todas las necesidades de la industria española, siendo deseable que sus medios financieros futuros pudiesen permitirle también la

investigación metódica para colaborar con los demás países en el progreso continuo que en esto, como en todo, la construcción naval requiere incesantemente.

Pasando del aspecto de la resistencia y propulsión de los barcos al de su organización estructural, que persigue el empleo juicioso de los materiales para reducir—dentro de las peculiaridades de cada tipo de buque—el peso de su estructura todo lo posible sin que el material llegue en ningún sitio a cargas de trabajo o a fatigas excesivas y sin que peligre en ningún caso ni la rigidez ni la estabilidad elástica de las estructuras, se tiene que la teoría de la elasticidad, que parte de medios ideales y cuyos fenómenos, por otra parte, conducen por lo general a cálculos inextricables, aun constituyendo el bagaje científico indispensable para enfocar, comprender e interpretar estas cuestiones, no nos permite reflejarlas en fórmulas matemáticamente exactas. En el caso de un buque, estas circunstancias se manifiestan muy agudamente, ya que, en primer lugar, la imposibilidad de justipreciar las complejísimas y variables solicitaciones exteriores al navegar con mal tiempo, y después la no menor dificultad que su estructura, heterogénea y compleja, presenta para definir con exactitud la reacción elástica de sus distintos elementos, hacen imperativo el acudir a hipótesis simplistas en los cálculos de esta estructura que permitan abordarlos por los métodos de la resistencia de materiales, a condición, naturalmente, de recurrir a la experiencia para cifrar los márgenes de seguridad que hay que tomar en la aplicación de las fórmulas que ellos utilizan.

La vasta experiencia recogida en el comportamiento en la mar y en las averías sobrevenidas a los buques en servicio, y muy especialmente la continua labor de estudio e investigación que las Sociedades de Clasificación realizan en lo que atañe a los buques de comercio, y los Almirantazgos por lo que se refiere a los de guerra, así como los progresos conquistados en la obtención de nuevos materiales y sistemas de construcción o en el mejoramiento de los existentes, hacen que las tablas y fórmulas que determinan la estructura de los barcos no sean cosa estable, sino en continua evolución, que responde al mejor conocimiento de su forma de trabajar y a las mejoras conseguidas en sus elementos constituyentes. Aparte de la labor tradicional de las Sociedades de Clasificación y de los Almirantazgos, y especialmente desde la última guerra mundial, se han establecido en todos los países importantísimos organismos de experimentación que, a base de nuevos centros de esta índole y de coordinar el trabajo de los ya existentes, realizan estudios y ensayos sumamente interesantes para el progreso de la construcción naval en el aspecto estructural de los barcos.

Es indispensable la investigación para adoptar con seguridad los nuevos materiales resistentes que la metalurgia proporciona incesantemente y la de nuevos métodos de construcción, como en el caso de la soldadura eléctrica, por ejemplo, que marca una nueva época en la construcción naval al revolucionar los procedimientos constructivos en los astilleros con economías sumamente interésantes y, sobre todo, en los propios buques, cuyas características de ligereza y rigidez mejora extraordinariamente, no habiéndose conquistado tales ventajas fácilmente, ya que el llegar al grado de perfeccionamiento hoy alcanzado ha supuesto un ingente trabajo de investigación metódica y varios años de experiencia de los barcos en servicio, en los que han sobrevenido contratiempos numerosos e incluso accidentes catastróficos, que han dado lugar a la intensificación de la investigación con consecuencias valiosísimas sobre la calidad de electrodos, sistemas y métodos de construcción y características de soldabilidad de los materiales de acero necesarios.

En España contamos con el Instituto de Soldadura, integrado en el Patronato Juan de La Cierva, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, cuya colaboración en la resolución de los problemas típicos de construcción naval que el futuro organismo de investigación de esta última pueda plantearle será preciso, sin duda alguna, como lo está siendo ya en otros mútliples problemas que en el ejercicio de nuestra profesión se nos presentan.

La consideración de los progresos y de la evolución experimentada en pocos años por la maquinaria marina nos conduce más claramente, si cabe, a la misma conclusión de apreciar la ineludible necesidad de la investigación, pues solamente gracias a ella es posible conquistar las vertiginosas etapas de avance que continua-

mente se ganan en este aspecto tan vital de la construcción naval, que han hecho variar totalmente lo que hoy se monta en los barcos de lo que existía en ellos a principios de este siglo. Hasta hace unos treinta años, con excepción de unidades de potencia superior que montaban ya turbinas, la casi totalidad de la flota mercante mundial la constituían buques de vapor con máquina de triple y calderas cilíndricas quemando carbón, como todavía ocurre desgraciadamente en grandísima parte de nuestra arcaica Marina Mercante, que constituye una excepción en este mundo de la postguerra con flotas eficientes y modernas. Hoy, para potencias que no exceden de 10.000 ó 12.0000 S. H. P. es el motor diesel lo que prepondera y lo que ha ido sustituyendo desde aquellas fechas a la máquina de vapor. Ahora bien, a su vez la evolución de estos motores es sumamente rápida, pasando, sucesivamente, de la inyección por aire a la sólida, de los cuatro tiempos a los dos tiempos, de la sobrealimentación de los primeros a la recientemente introducida en los segundos, de las pesadas estructuras fundidas a las de acero soldado, mejorando con los progresos metalúrgicos el comportamiento de todos los materiales que resisten el brutal trabajo de estas máquinas, etc., etc., y todo ello con objeto de hacerlas más económicas, más ligeras y menos voluminosas.

Esta misma consideración impondrá a pasos agigantados para un futuro muy próximo una gran expansión de los motores rápidos con reductores de velocidad. Al mismo tiempo, y persiguiendo siempre la economía, se abre más paso cada vez el empleo en los motores de los combustibles crudos o poco refinados.

Análogamente los progresos de las plantas de vapor a base de turbinas son igualmente vertiginosos, aumentándose cada vez más las presiones y temperaturas, que diferencian así radicalmente de las antiguas las modernas calderas de circulación forzada y actividades de combustión y de vaporización sumamente elevadas. Las turbinas a su vez utilizan materiales adecuados a estas características, que continuamente progresan, y admiten potencias específicas y velocidades de rotación cada vez más importantes, que repercuten en la construcción de los engranajes reductores, hoy muy perfectos y compactos. Paralelamente a las máquinas principales evolucionan las auxiliares, que tanto trascienden en el rendimiento global de la instalación, siendo todas ellas hoy, sin excepción, de tipo rotativo, de gran rendimiento y de funcionamiento suave y exento de vibraciones, así como de capacidad específica elevada, accionadas algunas por turbinas de vapor, y en su mayoría, por razón de economía, por medio de motores eléctricos, lo que justifica en gran medida la adopción de la corriente trifásica a bordo.

La consecuencia de todos estos avances deriva de un intensísimo trabajo de investigación que a partir de la segunda guerra mundial, sobre todo, ha experimentado un auge verdaderamente formidable, creándose en todos los países organismos investigadores bien dotados y en algunos casos, como en Inglaterra ocurre con Prametrada, con ambiciosas miras de proyectar sobre seguro a base de instalaciones suficientes para probar a plena potencia las más grandes plantas propulsoras.

Si de las turbinas de vapor pasamos a las de gas, se comprende fácilmente la actividad investigadora que su perseguida introducción en el campo marítimo significa, desde los puntos de vista de los aceros, de características adecuadas para trabajar a las altas temperaturas que el rendimiento térmico exige y para resistir las acciones corrosivas, erosivas y obturantes que los gases ejercen a tales calentamientos, para obtener compresores de aire eficiente, para mejorar los ciclos termodinámicos, para construir las cámaras de combustión en que se quema el combustible, etc., etc.

Modernamente la adopción de la energía nuclear a bordo se abre ya camino y existen, como es sabido, submarinos americanos dotados de una instalación de vapor obtenido con el calor de una pila atómica que vaporiza el agua, a través de un eslabón intermedio constituído también a base de agua o de sodio metálico, anunciándose ya en la Prensa la próxima adopción del sistema para buques mercantes.

Otros varios sistemas, adecuados con miras militares en la propulsión de los submarinos, son también objeto de constante estudio y de progresos.

No voy a cansaros más con la enunciación somera de todas las necesidades de investigación en la industria de construcción naval, que

la requiere en toda la extensión que coresponde a la complejidad extrema de los buques, compendio de todos los progresos técnicos de la industria en general. En los párrafos siguientes me permito traducir, muy extractada, parte de una alocución del ilustre Ingeniero Naval francés M. Bahon, Presidente de la Association Technique Maritime et Aeronautique, en cuya última sesión, y refiriéndose a los acontecimientos técnicos registrados el año anterior en el dominio de los buques mercantes, dice, entre otras cosas, las que entresaco a continuación:

"En la esfera de la teoría del buque me contentaré con indicar que las tendencias manifestadas en los estudios y memorias presentados, tanto en Francia como en el extranjero, demuestran el gran interés que hoy se concede a la comparación de las pruebas de mar con las de los canales, lo que refleja la influencia del Congreso de Washington de 1951, con resultados interesantes para el progreso de los métodos de investigación.

Se presentan numerosos estudios relativos al comportamiento del buque en mar agitada.

En lo que concierne a las hélices, mencionaré los estudios referentes a la influencia del paso, en función del diámetro, sobre el rendimiento del propulsor.

Desde el punto de vista de las condiciones evolutivas, merece citarse la instalación de un timón activo en un buque de tamaño considerable, el carguero *Falkenstein*, de 7.685 Tm. de peso muerto, llegando el motor auxiliar que mueve la hélice del timón a los 500 caballos.

No se desmiente el interés que los constructores navales han concedido siempre a las cuestiones fundamentales de la resistencia estructural del casco. Muchos estudios y memorias que se ocupan de este problema pudieran citarse, contentándome con mencionar una comunicación a la Institution of Naval Architects sobre la resistencia longitudinal de los buques, que examina en particular las cargas de trabajo estáticas y dinámicas y los esfuerzos de choque debidos a los golpes de mar.

La distribución de los esfuerzos en las estructuras continúa siendo objeto de investigaciones importantes, trabajándose en laboratorio sobre los que se refieren a los esquinales de escotillas y aberturas y los relativos a los refuerzos que mantienen la rigidez del fondo en los petroleros.

Señalemos en Francia el estudio experimental emprendido por el Institut de Recherches de la Construction Navale de la distribución de los esfuerzos del casco en la botadura.

Los trabajos relativos a la soldadura han dado lugar a numerosas publicaciones; las investigaciones de orden metalúrgico persiguen la mejora de la soldabilidad de los aceros del casco. La mayor parte de los países marítimos, Estados Unidos, Inglaterra, Francia e Italia, han estudiado profundamente este problema con la colaboración de sus Sociedades de Clasificación y de sus Institutos de Investigación.

En diferentes países se prosigue el estudio del empleo de los aceros de alta resistencia.

Pasando a otro dominio técnico muy diferente, pero que cronológicamente sigue al montaje del casco resistente en el orden de los trabajos, diré una palabra de los estudios de la British Shipbuilding Research Association sobre la técnica de la botadura, que proporcionan interesantes datos sobre los coeficientes de rozamiento, la influencia de la presión unitaria y la de la pendiente de la grada.

En Francia se han emprendido estudios de las grasas de lanzamiento.

No se han modificado las tendencias generales por mí indicadas en la sesión anterior, relativas al empleo a bordo de las aleaciones ligeras. La reunión internacional en París del Grupo de Trabajo ISO-TC8GT-1—Empleo de las aleaciones ligeras en Construcción Naval—ha permitido contrastar los puntos de vista de los diferentes países europeos sobre el empleo a bordo de estas aleaciones, proponiéndose emprender estudios encaminados a poner a punto las listas de estas aleaciones, así como sobre numerosos aspectos, entre los que citaré las reglas de reemplazo del acero por aleaciones ligeras.

Los estudios franceses sobre la corrosión y las suciedades de los fondos se prosiguen en las condiciones indicadas el año último, debiéndose anotar con satisfacción la entrada en servicio de la Estación de Abidjan, del Centro de Investigaciones y Estudios Oceanográficos, a quien se confiará un importante programa de estudios de corrosión por el Institut des Re-

cherches de Construction Navale y el Institut des Recherches de la Siderurgie.

En el extranjero se registra un gran interés en la protección catódica de los fondos, realizada a base de corriente eléctrica, en un buque especial de prospección de petróleo en el Golfo Pérsico.

Se utiliza también la protección catódica, a base de electrodos de magnesio consumible, tanto en el extranjero como en algunos buques franceses.

El decapado con la llama oxiacetilénica goza de gran favor en Inglaterra, donde la Anglo-Petroleum la usa en sus petroleros.

Desde el punto de vista del acondicionamiento del aire y refrigeración de las bodegas, es de subrayar con interés la actividad de la Comisión "Transportes por agua", del Instituto Internacional del Frío, cuya primera reunión, que ha tenido lugar en Lieja, examinó numerosos problemas relativos a la producción de frío a bordo, al aislamiento y a la trasmisión del calor a través de los mamparos y costados, cuyo tema ha sido igualmente objeto de estudios y ensayos por el Institut de Recherches de la Construction Navale.

Las instalaciones eléctricas de a bordo han dado lugar a numerosos cambios de impresiones internacionales. La Comisión número 18 del Comité Electrotécnico Internacional redacta en la actualidad un código de recomendaciones para las instalaciones de a bordo con la activa cooperación de todas las naciones marítimas.

Son numerosas las instalaciones eléctricas de petroleros a base de corriente alternativa, incluso para el accionamiento de sus bombas de carga.

Pasando al campo de las plantas propulsoras, las instalaciones de vapor se orientan siempre hacia las altas presiones y temperaturas, cuya evolución viene frenada por la dificultad de encontrar aceros económicamente satisfactorios, habiéndose llegado en algunos buques de la Blue Funnel Line a los 510° C.

En el dominio de las calderas, es de mencionar la introducción y puesta en punto de desincrustadores, que utilizan la energía ultrasonora para desprender las incrustaciones formadas en ellas, evitando además la formación de nuevos depósitos.

Los progresos técnicos en los motores de combustión interna pueden clasificarse bajo los títulos siguientes:

Perfeccionamientos del empleo de los combustibles pesados.

Nuevos motores de dos tiempos sobrealimentados.

Aumento de la sobrealimentación en los motores de cuatro tiempos.

Instalaciones a base de motores marinos rápidos.

Debo subrayar la segunda de estas directrices, pues permitirá sin duda al motor de dos tiempos el competir con las turbinas de vapor en los márgenes de potencia de 10.000 a 15.000 caballos, hasta ahora reservados a estas últimas máquinas.

En Milán tuvo lugar un Congreso Internacional de Motores de Combustión Interna cuyo programa se refirió al estudio del empleo de los combustibles densos.

Se ha dado un paso importante en la aplicación de la turbina de gas en los buques de comercio con la puesta en servicio del *Cantenae,* construído y equipado en Francia, que, como los dragaminas tipo *Sirius,* lleva un aparato motor compuesto de turbinas de gas alimentadas por generadores de pistones libres, con resultados en servicio muy satisfactorios, constituyendo el primer buque mercante propulsado únicamente con turbinas de gas.

En Inglaterra, la Anglo-Saxon Petroleum Co. piensa también adoptar esta única propulsión, a base de reducción eléctrica y por medio de grupos turbina de gas-alternador. Parece, pues, que la turbina de gas va aumentando el número de adeptos, aunque debe hacerse observar, desde el punto de vista económico, que el sistema de turbina pura con cámara de combustión parece no prestarse muy bien al empleo de los crudos, que depositan en sus paletas cenizas muy difíciles de eliminar, y que además se teme que aquéllas puedan ser atacadas químicamente por el óxido de vanadio producido por tales combustibles.

La construcción del aparato motor atómico del submarino americano *Nautilus* plantea la cuestión de la posibilidad del empleo de tales aparatos en la Marina Mercante; hay algunos especialistas que creen posible su aplicación en los próximos años a los buques de carga, pero otros en cambio entienden que siendo las ins-

talaciones atómicas cuatro veces más caras que las otras de propulsión corriente, y que, además, los gastos de explotación guardan análoga proporción, no parece probable que esto pueda ocurrir. Se deduce así, con todas las reservas referentes a la evolución del precio de la energía nuclear, que un buque de comercio así equipado no podría ser rentable y que, probablemente, la propulsión atómica en los años próximos se reservará para los buques de guerra."

Me he permitido incluir aquí estas manifestaciones porque reflejan elocuentemente la intensa actividad investigadora en el campo de la construcción naval y porque con ello, y por venir de autoridad tan ilustre, creo sirve para reforzar más nuestros argumentos en pro de la organización de la investigación española.

Estamos seguros que los trabajos de la ponencia que el Congreso nombró serán de suma utilidad para abrir el camino, estudiando la organización compleja del proyectado centro, trazando las directrices en que el personal con vocación que haya de constituirlo pueda reclutarse acertadamente, señalando las misiones generales a desarrollar paulatinamente, atendiendo a los procedimientos que hayan de procurar satisfacer todas sus atenciones, etc., etc. Los resultados, evidentemente no podrán ser intensos inmediatamente; pero esto no debe ser motivo de desmayo, pues en cambio serán, sin duda alguna, seguros y sumamente beneficiosos para España.

Por supuesto, los trabajos de este Organismo no excluirán en modo alguno la necesidad de actividad de las empresas en análogos estudios, sino todo lo contrario; estos últimos, que son en gran proporción los decisivos para aumentar la nacionalización de nuestra técnica, se verán impulsados y reforzados en su desarrollo por aquéllos, y en este sentido cualquier medida que en el terreno económico pudiera arbitrarse para favorecer y estimular la labor proyectista y nacionalizadora de las empresas, contribuiría útilmente sin duda a vencer la nueva etapa de desarrollo técnico que, a nuestro juicio, estamos necesitando.

Finalmente hay una última cuestión, encomendada a la ponencia restante, cuya importancia no es necesario encarecer. Los problemas de la ingeniería, como es sabido, son tanto técnicos como económicos, sin cuya última consideración no quedan bien resueltos, y aunque en la propia técnica de un estudio o proyecto juega ya preferentemente lo económico, queda además otra importantísima labor técnico-económica a desarrollar en la fase de su realización.

La importancia suma que hoy se concede a esta labor persiguiendo la máxima productividad posible es bien conocida y ha hecho cambiar en estos últimos años radicalmente la mentalidad que sobre el particular regía en pasadas épocas. La organización de los trabajos de las factorías navales tanto en casco como en maquinaria se dirige a conseguir que todos ellos sin excepción se inicien y se desarrollen después de haberlos meditado detenidamente hasta en sus ínfimos detalles y circunstancias para traducirlos después en fichas u órdenes que hagan llegar a cada uno de los productores —o a cada grupo, según los casos—que los han de realizar, y en el momento y ocasión oportunos de acuerdo con el plan general de la construcción, todas las instrucciones pertinentes, entre las cuales figuran las que señalan los tiempos que a cada una de las operaciones y a cada uno de los servicios se asignan, los que además de permitir el control del trabajo sirven de base para fijar las primas o precios en el sistema de incentivo, hoy totalmente generalizado en aras del aumento de la productividad.

El buen funcionamiento de las Oficinas de Planeo, encargadas de la labor de ordenación de los trabajos en la forma que acabamos de bosquejar, conjugado con el de las Salas de Delineación, que le suministran toda la profusa información técnica necesaria, con el de las Oficinas de Compras y Almacenes encargadas de proveer oportunamente a pie de obra todos los materiales precisos, y con el de la Contabilidad Industrial, que suministra puntualmente los costes detallados y los datos estadísticos que permiten controlar la producción, son pilares importantes en que descansa el rendimiento de los modernos astilleros.

La producción económica exige, naturalmente, disponer de máquinas herramientas rápidas y precisas para disminuir los tiempos de maquinado; pero mayor trascendencia ofrece en la productividad todo lo que se relaciona con el

transporte de los materiales en bruto o ya trabajados, así como lo referente a la forma de llevar el armado en la grada, siendo capital en estos aspectos que los medios de levado y transporte sean plenamente abundantes y potentes. La economía del armado en la grada exige reducir por todos los medios posibles la duración de la estancia del buque en la misma y simplificar hasta el máximo las operaciones que tengan que efectuarse en ella, y esto ha conducido a la prefabricación, a lo que se presta ciertamente la adopción de la soldadura eléctrica, que exigiendo de por sí realizarla con ventaja en el taller, concuerda plenamente con los objetivos económicos de la organización del armado en grada, siendo éste tanto más barato cuanto más grandes sean los elementos prefabricados, es decir, cuanto mayores sean las posibilidades de su manejo y la potencia de los medios de levado y transporte con que se realice y cuanto más adecuada sea la disposición que se dé a las gradas, talleres y parques.

Junto a todo esto, la productividad perseguida lleva consigo problemas importantes de formación del personal y de relaciones humanas, por una parte, y por otro lado, de normalización y tipificación de los productos, que debe acentuarse hasta todo lo que no signifique un carácter estático opuesto al progreso técnico de la construcción naval cuyo desarrollo debe ser incesante.

El Congreso tendrá ocasión de recoger la doctrina y las recomendaciones que en estos aspectos reciba de la ponencia nombrada, cuya autoridad asegura por anticipado que han de ser bien interesantes.

Terminamos aquí la descripción, a grandes rasgos, de la labor que al V Congreso de Ingeniería Naval le espera en esta semana de intenso trabajo que se avecina y nuestros votos fervientes van porque su rendimiento sea tal que pueda contribuir en alguna medida, que deseamos lo mayor posible, al progreso y prosperidad de la construcción naval española y al de sus Marinas de Guerra y Mercante, instrumentos todos de capital trascendencia en la grandeza de España.

PONENCIA A)

Desarrollo del plan de Ampliación y Renovación de la Flota Mercante Española (*)

VOLUMEN DE LA FLOTA NECESARIA EN BUQUES MAYORES DE 100 T. R. B.

Según el Excmo. Sr. D. José M.ª Rotaeche (conferencia en la Escuela de I. I., Bilbao, febrero 1954), España necesita:

Para nivelación de pagos:

Servicio Extranacional (Tramps) ...	200.000 T. R. B.	
" Trasatlántico.	157.000 "	
" Petroleros	250.000 "	607.000 T. R. B.

Política económica:

Comercio exterior	530.000 "	530.000 "
Cabotaje regular	125.000 "	
Transporte carbón	260.000 "	
Servicios Soberanía ...	100.000 "	
Pesca altura	140.000 "	
Servicio Puertos	25.000 "	650.000 "
Total flota necesaria		1.787.000 T. R. B.

El Excmo. Sr. D. Juan Antonio Suances cifraba las necesidades de la Flota Mercante en 2.000.000 para 1952, que elevaba a 3.000.000 en 1967.

Nuestro actual Director general de Navegación, D. Leopoldo Boado, expone (*Revista General de Marina,* julio 1954) que el volumen de Flota puede estimarse en 1.700.000 T. R. B.

Con relación a otros países europeos, el índice tonelada/habitante se expresa como sigue:

	T. R. B.	Ton./hab.
Noruega	6.263.000	2,2
Holanda	7.935.000	0,42
Suecia	2.814.000	0,41
Dinamarca	1.529.000	0,41
Inglaterra	18.584.000	0,40
Francia	3.826.000	0,093
Italia	3.289.000	0,076
España	1.271.000	0,044

Es decir, 1,7 veces menos que Italia, 2,1 menos que Francia y 50 veces menos que Noruega.

Para nuestros razonamientos nos basaremos en *1.800.000 T. R. B.,* con cuya cifra se elevaría a 0,07 la relación tonelada/habitante.

MATERIAL EXISTENTE

LISTA OFICIAL DE BUQUES EN 1954.

Menos de 5 años	131.700	10,1 %
De 5 a 10 años	183.600	14,1 %
De 10 a 15 años	57.500	4,3 %
De 15 a 20 años	44.300	3,4 %
De 20 a 25 años	133.000	10,2 %
De 25 a 30 años	77.500	5,9 %
Más de 30 años	679.700	52 %
	1.307.300	100,0 %

(*) Leída en la sesión de la mañana del día 20 de mayo por el Presidente de la Comisión que la estudió, D. Vicente González Ravanals, Ingeniero Naval.

Como atinadamente expone en su citado artículo el Sr. Boado, una de las mayores dificultades para la resolución del problema de la renovación estriba en la desproporción de los tonelajes según las edades. Así, para buques de más de 30 años, el porcentaje se eleva al 52 por 100, mientras que para buques de 15 a 20 años sólo se obtiene el 3,4 por 100 del volumen total.

En tales condiciones no será fácil aplicar una política de continuidad.

No obstante, estimamos que el cuadro de porcentajes transcrito no refleja la realidad. Efectivamente, en los pasados años se han *rejuvenecido* muchos barcos de edad, ya que las condiciones entonces prevalentes no permitieron desarrollar grandes programas de construcción. Ignoramos exactamente la cifra del tonelaje reconstruído, que aproximadamente fijamos en 150.000 toneladas, que deducidas del grupo de más de 30 años y agregadas al de 20/25 años —supuesta una utilización eficaz de 10 años—, nos modificará el cuadro anterior en la siguiente forma:

Menos de 5 años	131.700	10,1 %
De 5 a 10 años	183.600	14,1 %
De 10 a 15 años	57.500	3,4 %
De 15 a 20 años	44.300	3,4 %
De 20 a 25 años	283.000	21,7 %
De 25 a 30 años	77.500	5,9 %
Más de 30 años	529.700	40,5 %
	1.310.000	100,0 %

VOLUMEN A CONSTRUIR (AMPLIACIÓN Y REPOSICIÓN).

Ampliación.—Admitida la cifra de 1.800.000 T. R. B. para total de la Flota Mercante, y deduciendo la de flota existente 1.310.000, necesitaremos construir 490.000 T. R. B.

Por otra parte, deberá reponerse la flota actual, reposición que al principio podría referirse sólo a los buques de más de 30 años y más adelante reducir la edad límite a 25 años con un total de 890.000 T. R. B.

Esta ingente labor no podrá llevarse a cabo en poco tiempo, considerada la modestia de nuestros medios (financiación, materias primas, industria subsidiaria, preparación de las factorías, etc., etc.).

Un ligero tanteo previo nos conduce a fijar en 15 años el plazo de desarrollo. En el primer quinquenio atenderíamos principalmente a la reposición de buques viejos, de los cuales es obvio que depende la vida nacional, y cuyo estado deficiente es sobradamente conocido.

En el segundo quinquenio predominará la ampliación de flota, y en el tercero reduciremos la edad límite a 25 años, reemplazando los buques que actualmente tienen de 15 a 20 años. En resumen, el plan sería como se indica:

	Primer quinq.	Segundo quinq.	Tercer quinq.
Ampliación	150.000	340.000	—
Reposición: 30 años	530.000	—	—
Idem: 25-30 años (actual.)	—	77.500	—
Idem: 20-25 (ídem)	—	—	283.000
Idem: 15-20 (ídem)	—	—	44.300
	680.000	417.500	327.300

El análisis de las cifras anteriores conduce a considerar la *desproporción de trabajo en los sucesivos quinquenios*. Efectivamente, si el plan—como es lógico—se funda en las cifras del primer quinquenio—700.000 toneladas en números redondos—, se acusará una reducción notable en los quinquenios siguientes. Los esfuerzos de todos los órdenes que habrá que realizar para cumplir la previsión de los cinco primeros años resultarán inoperantes en los siguientes. No obstante, estimamos que el daño es más aparente que real, puesto que el incremento notable que se está produciendo en las actividades económicas nacionales han de exigir un mayor volumen de transporte marítimo que el fijado anteriormente, el cual está basado en datos de pasados años.

A mayor abundamiento, debe tenerse en cuenta que la casi totalidad de naciones europeas en las que la construcción naval es floreciente, necesitan de pedidos extranjeros (Suecia, Dinamarca, Inglaterra, Bélgica, Italia y Alemania).

Si, como es de suponer, nuestras construcciones se abaratan y se reducen los plazos de entrega, esperamos confiadamente que los encargos para otros países—especialmente hispanoamericanos y árabes—han de producirse. En tal caso, la balanza comercial con el extranjero podría mejorar sensiblemente al tener posibilidad de exportar en el segundo quinquenio unas 52.000 T. R. B. anuales, que al precio supuesto más adelante de 13.000 pesetas/T. R. B.,

porducirían 676 millones de pesetas (6,1 millones de libras), cifras que mejorarían en el siguiente quinquenio con producciones anuales de 70.000 T. R. B. y 920 millones de pesetas (8,3 millones de libras).

Por último, pretender ordenar una industria para una producción máxima durante 10 años, parece en estos tiempos ambicioso. La propia industria, al llegar a su pleno desarrollo, procurará su supervivencia.

Podríamos nivelar las producciones quinquenales alcanzando el promedio de 500.000 T. R. B. obviando los inconvenientes antes apuntados; pero si así procedemos nos encontraremos con falta completa de construcción nacional a partir de los 15 años, y es de suponer que la industria naval, absorbida por entero en los tres quinquenios anteriores, no estará en condiciones de luchar en la competencia mundial.

En resumen, razonaremos a base de 700.000 toneladas quinquenales, 140.000 anuales.

POSIBILIDADES DE EJECUCIÓN.

A) *Financieras.*

Sin perjuicio de reducir los precios según se expone más adelante, fijaremos ahora el coste por T. R. B. en 16.000 pesetas.

Según lo expuesto, se necesitarán:

	Millones
Para el primer quinquenio	10.700
Para el segundo quinquenio	6.700
Para el tercer quinquenio	5.200
Total renovación flota	22.600

Es evidente que cifras de tal volumen no podrán ser aportadas por los armadores y deberá el Estado reforzar su actual ayuda económica:

1.° Por los préstamos del Instituto de Crédito: Aumentando el porcentaje bonificable, que no será inferior al 80 por 100 del valor del contrato, deducidas las primas, y que se extenderá a las posibles revisiones.

Modificando las condiciones en vigor por las que se rige el Instituto de Crédito, limitando los desembolsos del armador a cuenta de la percepción de los plazos del crédito en sus pagos al constructor, garantizando en todo caso que el valor de la obra realizada exceda el préstamo recibido.

En el cuadro siguiente se fracciona el préstamo en cinco plazos y se determina para cada uno de ellos el valor de la obra realizada y la cuantía del préstamo para un tipo de buque de carga de unas 10.000 tons. de P. M. y 15 nudos:

PLAZOS	Material siderúrgico	Otros materiales	Equipo propulsor	Jornales C. Sociales G.G. Benf. et.	Totales	Abonos de Inst. Crédito
	20	19	24	37	100	
1.° Acopiado 50 % de Material siderúrgico	10	3	4	3	20	16
2.° Enramado de cuadernas.	15	6	8	11	40	32
3.° Pruebas banco equipo propulsor	20	10	20	11	61	48
4.° Botadura	20	15	20	25	80	64
5.° Entrega	20	19	24	37	100	80

Expresados en tantos por ciento.

2.° Revisando las primas a la construcción naval en su doble aspecto: a) Forma de aplicación. b) Cuantía de las mismas.

a) Siendo P la prima, V = velocidad en nudos y R = registro bruto, las primas en vigor están representadas por la siguiente fórmula:

$$P = 480\,R\left(1 + \frac{V-12}{10} - \frac{R-3.000}{1.000} \times \frac{7}{100}\right)$$

con un campo de aplicación de $R \geqslant 3.000$ T.R.B.

En la figura 1, y para diversos valores de V, se han representado la familia de parábolas definida por la ecuación anterior, así como la parábola

$$R^2 = \frac{10.000}{7 \times 48}\,P$$

lugar geométrico de los vértices. Se observa en

la citada figura que para buques petroleros grandes, por ejemplo el "Tina Onassis", con $R = 25.010$ y $V = 16$, la prima sería negativa. Asimismo, dos buques con la misma velocidad (16 nudos) y con tonelajes tan distintos como 17.000 T. R. B. y 6.100 T. R. B., percibirían la misma prima.

Estimamos que las primas deben guardar relación con el coste del barco y, por tanto, el punto representativo de las características de un buque normal (velocidad y arqueo) debería estar situado entre la parábola lugar geométrico de los vértices y el eje $R = 0$ de la figura 1.

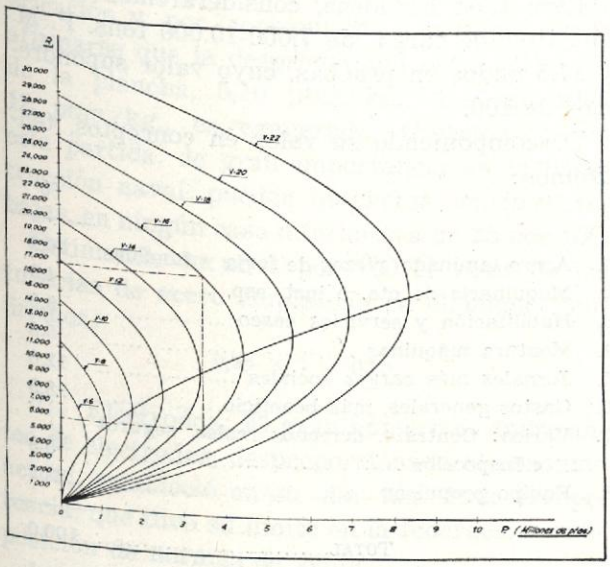


Fig. 1

Podría suprimirse la reducción por arqueo cuando éste es superior a las 3.000 T. R. B., con lo que las primas vendrían dadas, para distintos valores de V, por la familia de rectas de ecuación

$$P = 480\ R \left(1 + \frac{V - 12}{10}\right)$$

b) Las primas en vigor fueron aprobadas en julio de 1942. El índice de aumento en la construcción naval desde la citada fecha es de 4,2, aumento aceptado por E. N. E., C. A. M. P. S. A., C. T., etc. En consecuencia, la prima tipo de 480 ptas. (hasta 3.000 T. R. B. y 12 nudos) deberá ascender a 2.000 pesetas, cuando menos. En igual proporción deberán aumentar las primas por H. P. de equipo propulsor nacional.

Las primas deberán extenderse también a las instalaciones especiales (aire acondicionado, sistemas especiales de ventilación de bodegas, bodegas refrigeradas, etc.).

A título de información se indican a continuación los precios de coste y primas que obtuvieron los buques de la Compañía Ibarra "Cabo Santo Tomé" y "Cabo San Agustín":

	Precio coste — *Pesetas*	Prima — *Pesetas*
"Cabo Santo Tomé"	10.900.000	4.885.000
"Cabo San Agustín"	10.660.000	5.020.000

3.° Podría estudiarse la sustitución de las anteriores primas de carácter fijo por otras variables, en función de las diferencias de coste de la tonelada, P. M. o R. B., según los casos, entre España y otros países.

4.° Estimulando los desguaces.

B) *Capacidad de los astilleros.*

Es sabido que casi todos los astilleros españoles han ampliado sus instalaciones y prosiguen a marchas forzadas su modernización Otros de reciente construcción o transformados de planta estarán en breve plazo en condiciones óptimas para realizar los encargos que se les confieren.

Limitándonos a las factorías de construcción naval mercante—S. E. de C. N., U. N. L, Euskalduna, Astilleros de Cádiz, Astilleros de Sevilla, Barreras, Astano, Corcho y otros de menor importancia—, se estima que podrán construir en breve plazo 150.000 toneladas anuales, y antes de cinco años la cifra se elevará a 200.000 T. R. B.

Para ello se precisa:

1.° Continuidad en los pedidos de tal forma que cada astillero tenga cubierta su capacidad constructora, en un período de dos años, cuando menos, ya que este plazo es el que consideramos normal entre el pedido y la entrega, subordinado al suministro de equipos propulsores.

2.° Simplificación en la construcción naval, que puede condensarse en cuatro aspectos principales:

a) Unificación de los tipos de buques con especificaciones tipo. La E. N. E., con gran acierto, ha desarrollado este sistema, que deberá ser revisado y ampliado.

b) Normalización de accesorios con especificaciones típicas, que descongestionarían los astilleros de un trabajo muy variado e impropio de sus instalaciones, adjudicándoselo a la industria auxiliar, con evidente reducción de los plazos de entrega y costes.

c) Acopios de materias primas o semielaboradas.

Material siderúrgico: Se estima que el material siderúrgico laminado necesario sería de 70.000 toneladas anuales, un 12 por 100 de la producción nacional, porcentaje que no podrá ser admitido en el reparto de cupos entre las diversas actividades industriales. Hasta que la Siderúrgica de Avilés esté en pleno desarrollo deberán importarse anualmente unas 40.000 toneladas (200 millones de pesetas en divisas).

Las maderas nacionales o de procedencia africana reúnen en general características inferiores a las exigidas en construcción naval. Especialmente el guayacán, pinotea y teca deberán ser importadas en la cuantía conveniente y almacenadas en los astilleros con suficiente antelación.

Cobre: Cuya importancia en la construcción naval es necesario señalar. Actualmente, y con la modestia de nuestra construcción, la escasez de cobre crea problemas agudos. Deberá importarse el necesario para evitar los inconvenientes apuntados.

d) Instalaciones especiales: Para cuyo suministro, o no está preparada la industria nacional, o su reducida venta en España hace antieconómica su fabricación, deberán ser importadas en tiempos razonables para no prolongar el plazo de entrega de las construcciones. Nos referimos especialmente al aparellaje eléctrico naval, aparatos de control, equipo náutico, radar y correderas eléctricas, instalaciones modernas de detección y extinción de incendios, materiales aislantes, ligeros y decorativos, etc.

Reducción de costes.

Pertenece al dominio público que la construcción naval en España es de buena calidad, pero resulta cara y lenta.

Los términos encarecimiento y lentitud tienen en este caso significados coincidentes. Para abaratar la construcción es preciso construir de prisa, muy de prisa. Al hablar anteriormente de la capacidad productiva de los astilleros hemos enumerado los principios necesarios para aumentar su producción y, en consecuencia, la rapidez.

Con independencia de lo expuesto, analizaremos ahora el coste de un buque para deducir las condiciones en las que su precio podría reducirse; bien entendido que en esta hora grave de la reconstrucción de la flota nacional el sacrificio habrá de ser general, seguros de que en un futuro próximo este sacrificio producirá saneados beneficios.

Para fijar las ideas, consideraremos un buque tipo, de carga, de 7.000-10.000 tons. P. M. y 14,5 nudos en pruebas, cuyo valor supondremos de 100.

Descomponiendo su valor en conceptos, tendremos:

		%
1.	Acero laminado, piezas de forja y fundidas.	20,2
2.	Maquinaria de cta. e inst. esp.	4,3
3.	Habilitación y servicios casco	9,0
4.	Montura máquinas	5,8
5.	Jornales más cargas sociales	12,0
6.	Gastos generales, más beneficio	18,9
7.	Varios: Contrato, derechos reales, seguros e Inspección	5,9
8.	Equipo propulsor	23,9
	Total	100,0

Materiales casco y M. de maq.

a) Conceptos 1, 2, 3 y 4. Sobre todos ellos, con la única excepción de la madera sin elaborar, grava el impuesto de Usos y Consumos del 7 por 100.

Estimando el valor de la madera en 0,5, obtendremos una reducción con la supresión del impuesto de

$$39{,}3 - 0{,}5) \frac{0{,}07}{1{,}07} = 2{,}54\ \%$$

b) Los materiales fungibles (carbón, fuel-oil, oxígeno, acetileno, pinturas para ensambles, madera plantillas, tornillos montura, etc.) empleados en los conceptos citados, principalmente en el concepto 1, resultan a precios elevados en el mercado español.

Creemos que una mejor ordenación y distri-

bución de aquellos productos podría traducirse en una rebaja no menor del 15 por 100. Si fijamos en 0,08 por 100 el valor de estos materiales con relación al concepto 1, tendremos una reducción de

$$0{,}08 \times 20{,}2 \times 0{,}15 = 0{,}24$$

c) Tuberías: El precio de los tubos de acero en España, clase negra, en fábrica, puede estimarse en 12 pesetas por kilogramo. Comparando este precio con el del extranjero, resulta del orden de un 40 por 100 más caro. Por otra parte, y aun sin conocer a fondo el proceso de fabricación y, por consiguiente, su coste, puede afirmarse que la desproporción entre el precio de la plancha, 5,10 ptas./kg., y el del tubo, 12 ptas./kg., es exagerada. Creemos que en esta partida, de gran importancia en la construcción naval, pueden obtenerse sensibles rebajas, en ningún caso inferiores a un 25 por 100.

Estimando en un 1 por 100 el valor de las tuberías de acero empleadas en el buque, tendremos:

$$0{,}25 \times 1 = 0{,}25$$

d) Electrodos: El gran número de fabricantes de electrodos, desproporcionado al consumo actual, estableció en su día una ruda competencia, que tuvo su límite en la federación e imposición de normas de venta.

La reducción del número de fabricantes y la concentración de la producción en unas pocas firmas, reduciría inevitablemente los precios. En el extranjero resultan a un precio inferior a la mitad del español. No parece exagerado esperar un abaratamiento que excederá del 25 por 100:

$$0{,}25 \times 1{,}4 = 0.35$$

e) Es indudable que los astilleros utilizarán en gran escala los productos de innumerables fabricantes. Condición precisa para la buena marcha de la construcción naval será que la industria del país esté bien organizada, especialmente cemento, baldosas, pisos sintéticos, gomas, aparatos sanitarios, fontanería, tubería de plomo y de cobre, cables y aparellaje eléctrico, mobiliario, tapicerías, herrajes, menaje de cama y cocina, vidriería, pinturas, forjas, fundiciones, etc.

No es posible prever qué ahorros podrán obtenerse por un razonable abaratamiento de los productos enumerados; pero en ningún caso podremos admitir que la rebaja sea inferior al 10 por 100. En condiciones parecidas están los propios astilleros, y para ellos, como más adelante se dice, el sacrificio impuesto es mayor. En consecuencia, fijaremos el ahorro en

$$18{,}6 \times 0{,}1 = 1{,}86$$

Jornales y cargas sociales.—Concepto 5.

Para simplificar los razonamientos, tomaremos como base las horas invertidas por tonelada de acero de casco, y supondremos que los resultados obtenidos son de aplicación al resto de los jornales que la construcción de un buque absorbe.

Comparando con el extranjero, producción y salarios, se observa que los jornales extranjeros duplican los nacionales (incluídas cargas sociales) y su producción es de 2,5 veces mayor. Para concurrir a la competencia extranjera, tendremos que aumentar la producción $2{,}5/2 = 1{,}25$ veces; es decir, disminuir los costes en un 25 por 100, cuya reducción originase una baja del $0{,}25 \times 12{,}0 = 3{,}0$ %.

La reducción fijada no puede ser una meta. Será necesario que con el mayor volumen de obra, la mejor organización, los nuevos métodos de trabajo servidos por modernas instalaciones, la producción aumente más y más, y este aumento de rendimiento permitirá elevar el nivel de vida de los productores.

Gastos generales y beneficio.—Concepto 6

En el concepto 6 se han englobado:

Gastos generales, 9,3 por 100.

Beneficio, 9,6 por 100.

Como beneficio se ha calculado el 10 por 100 del valor del barco, deducidos los impuestos de derechos reales, gastos de escritura y timbre, o sea:

$$10 \times \frac{1}{1{,}041} = 9{,}6$$

Como la norma usual es fijar los gastos gerales en función de los jornales invertidos, la disminución de éstos producirá una baja en los gastos generales. Sin embargo, y considerando que muchos conceptos son independientes de los

jornales, reduciremos el valor hallado anteriormente de 0,25 a 0,20, y, por otra parte, también afectará al beneficio que es función de los jornales.

La reducción total será:

$$0{,}20 \times 9{,}3 + 0{,}1\ (0{,}20 \times 9{,}3 + 0{,}25 \times 12) = 2{,}3\ \%$$

VARIOS: CONTRATO, IMPUESTO DE DERECHOS REALES, SEGUROS E INSPECCIÓN.—Concepto 7.

Nuestra formación jurídica no nos permite opinar acerca de la justificación de los vigentes impuestos de derechos reales sobre los contratos de buques y de la forma de aplicarlos. Se limita nuestro deseo a exponer la elevada cuantía de los mismos, que de manera harto sensible encarecen la construcción naval, por si se juzga oportuno aminorar o suprimir tal carga como una medida de protección estatal.

El impuesto de derechos reales, gastos de escritura y timbre representan el 1/1,041 = 0,04, o sea el 4 por 100 del valor del buque, y si, como es frecuente, los astilleros tienen que contratar con otras fábricas el suministro del equipo propulsor, se considera este acuerdo como nuevo contrato, y devengará, por tanto, nuevos gastos de contrato por valor de 0,041 × 23,95 = 0,98 por 100. Si tal criterio se afirma, probablemente al constructor del motor se le exijan nuevos pagos si a su vez encarga a otra fábrica el cigüeñal, y así sucesivamente.

La supresión del citado impuesto representaría una baja total del 4,98 por 100.

En el concepto 7 se incluyen asimismo:

Inspección y certificados, 0,47 por 100 del valor del buque.

Seguros: Sea V el valor del buque (deducidos los impuestos de derechos reales), y supongamos en 1,5 años el plazo de construcción y 0,8 V el préstamo concedido.

Valor que debe asegurarse, según el Instituto de Crédito:

$$(0{,}66 + 0{,}20) \times 0{,}8 \times V$$

$$\text{Seguros e impuestos} = 0{,}46\ \%\ \text{de}\ (0{,}66 + 0{,}20) \times 0{,}8 \times V\ \text{anual.}$$

$$= 0{,}69\ \%\ \text{de}\ (0{,}66 + 0{,}20) \times 0{,}8 \times V\ \text{en 1,5 años.}$$

o sea:

$$0{,}69 \times 0{,}86 \times 0{,}8 \times \frac{1}{1.041} = 0{,}46\ \%$$

del valor total del barco.

Ahora bien; si el seguro se efectuase teniendo en cuenta el valor real del buque y riesgo en los distintos estados de construcción, suponiendo de seis meses el período de monturas a flote, y considerando que se asegura 0,2 V en el trimestre anterior a la botadura, 0,5 durante el primer trimestre de montura a flote (incluyendo botadura) y 0,9 V durante el último trimestre, tendremos:

$$\text{Seguros e impuestos: } 0{,}115\ (0{,}2 + 0{,}5 + 0{,}9)\ V = 0{,}184\ V$$

o sea:

$$0{,}184\ \frac{1}{1{,}041} = 0{,}177\ \%$$

del valor total del barco; es decir, un ahorro de

$$0{,}46 - 0{,}18 = 0{,}28\ \%$$

Ahorro total concepto 7:

$$0{,}28 + 4{,}98 = 5{,}26$$

EQUIPO PROPULSOR.—Concepto 8.

Según datos de la casa M. A. N., se emplean 400 H/tons. en un motor de 2.000 a 5.000 B.H.P. En la industria nacional la cifra se eleva a 800 H/tons. Vemos que puede reducirse este concepto, según se expone a continuación.

El importe del equipo propulsor se descompone en la forma siguiente:

	%
Materiales	13,4
Jornales, más cargas sociales	4,2
Gastos generales, seguros, beneficios	6,3
	23,9

Sobre los materiales aplicaremos la deducción del impuesto de Usos y Consumos; sobre jornales, produciremos la baja estudiada del 25 por 100, y sobre gastos generales y beneficios, la reducción antes fijada.

Obtendremos así una reducción de:

$$\frac{0{,}07}{1{,}07} \times 13{,}4 + 0{,}25 \times 4{,}2 + 0{,}20 \times 3{,}26 + 0{,}1\ (0{,}20 \times 3{,}26 + 3{,}26 + 0{,}25 \times 4{,}2) = 2{,}75\ \%$$

RESUMEN DE AHORROS

	%
Conceptos 1, 2, 3 y 4:	
a)	2,54
b)	0,24
c)	0,25
d)	0,35
e)	1,86
Concepto 5	3,00
Concepto 6	2,30
Concepto 7	5,26
Concepto 8	2,75
	18,55

NUEVOS PRECIOS. COMPETENCIA EXTRANJERA.

Para el tipo de buque estudiado, el precio actual es de unas 16.000 ptas./T. R. B., y aplicándole el descuento deducido, quedaría reducido a

$$(1 - 0{,}1855) \times 16.000 \simeq 13.000 \text{ ptas./T. R. B.}$$

Si consideramos una relación $\frac{\text{P.M.}}{\text{T.R.B.}} = 1{,}35$ el precio por tonelada de P. M. será

$$\frac{13.000}{1{,}35} \simeq 9.600 \text{ ptas./tons. P. M.}$$

Según don Alejandro Zubizarreta (J. G. de Naviera Bilbaína), los precios de construcción de un buque de carga de 7.000 tons. de P. M. y 16 nudos son:

	Pesetas por ton. P. M.
Alemania	8.000
Inglaterra	8.250
Japón	5.820
España	17.000

La falta de información no nos ha permitido comprobar estos precios, y suponemos deben ser antiguos, ya que en la revista *Motor Ship* de enero del año actual figuran para buques de carga de 9.500/11.000 tons. de P. M. y 14 ½-15 nudos, los siguientes precios:

	Pesetas por ton. P. M.
Alemania	7.480-7.810
Inglaterra	9.240
Suecia	6.710
Japón	6.050

Comparando el precio anteriormente hallado de 9.600 ptas./ton. P. M. con los vigentes en países europeos—ya que el Japón no interesa en este caso—, se observa que para poder concurrir a la competencia extranjera, además de las medidas de reducción de costes, deberá el Estado proteger la industria naval otorgando primas que cubran, cuando menos, el 15 por 100 del valor total del buque.

CONCLUSIONES

1.ª Que se promulgue rápidamente la nueva *Ley de Comunicaciones Marítimas,* cuyo estudio tiene entre manos la Comisión Interministerial.

2.ª *Primas a la construcción naval.* Modificar las primas para que sean de cuantía proporcionada a la diferencia con los precios extranjeros, según sea el tipo de barco, cuya diferencia depende en parte de los astilleros, pero muy principalmente del resto de la industria.

Debe entenderse que las primas no son beneficios para los astilleros, sino una medida para hacer viable la industria naviera, a fin de que las inversiones de las empresas navieras no se aumenten por encima de límites que las hagan no rentables. En resumen:

Que se revisen las primas de tal manera que en todo caso respondan a la diferencia de precios del mercado extranjero, debidamente justificadas.

3.ª *Crédito Naval.* Se aspira a que el Crédito Naval tenga más agilidad en el sentido de concederse lo más rápidamente posible. Además, la cuantía en que se conceda debe responder a los términos de la Ley actual, o sea del 80 por 100 del importe de la construcción. Que se varíen los plazos de cobro de este crédito de tal manera que los esfuerzos financieros del armador estén en proporción con el concedido y que no tenga que financiar una parte del barco que después no está obligado a pagar.

Que se estudie el seguro exigido por el Crédito Naval para que esté en proporción con el trabajo efectuado y con los riesgos que se corran.

4.ª *Desgravación de impuestos.* Es aspiración del Congreso que se estudie a fondo la des-

señor Martín Gromaz, queda bien de manifiesto que la carestía de los precios de nuestros buques depende en menor medida de la carestía propia de nuestra construcción naval que de la de una porción de elementos que los astilleros se ven obligados a adquirir en la industria nacional, y en este sentido se propone al Congreso la siguiente conclusión:

Que se siga una *política de abaratamiento* de los elementos necesarios en construcción naval.

Queda aprobada esta conclusión.

Sexta.

PRESIDENTE: En la Ponencia que se discute se expone la necesidad de que la industria de construcción naval esté debidamente abastecida de los materiales necesarios, y aunque este tema habrá de ser tratado también en la Ponencia siguiente, no hay inconveniente en que ahora se tome el acuerdo de:

Pedir a los Poderes públicos que se facilite por todos los medios el debido *acopio de los materiales* necesarios para la construcción naval.

Queda aprobada esta conclusión.

Séptima.

PRESIDENTE: Se somete a la consideración del Congreso, de acuerdo con la Ponencia presidida por el señor Ravanals, la siguiente conclusión:

Abaratar el precio de coste de los buques, *tipificándolos* en la medida prudente, sin que en ningún caso esto suponga una rémora para el progreso de construcción naval, que ha de ser siempre una aspiración nacional.

Queda aprobada esta conclusión.

Octava.

PRESIDENTE: Recogiendo las indicaciones de la Ponencia, se somete al Congreso, como conclusión, el interesar la importación de los materiales que no se construyen en el país o que no se construyen al ritmo debido para que puedan ser acopiados en fechas oportunas, permitiéndome añadir que se conceda la exención de derechos de aduana, como ocurre ya con el acero laminado, y no sólo para las materias primas, sino también para los aparatos que hayan de importarse.

Asimismo, que siempre que la industria nacional sea incapaz de suministrar en cantidad y calidad debida la maquinaria propulsora y auxiliar, deberá concederse la importación.

Queda aprobada esta conclusión.

Novena.

PRESIDENTE: Creo oportuno someter también al Congreso otra conclusión que quizá no está prevista en la Ponencia, en el sentido de pedir que cuando se construyan *barcos para el extranjero,* y al igual que se hace en otros países quizá más acentuadamente que para la propia flota, se concedan las mismas protecciones antes indicadas, con exclusión de la financiera.

Queda aprobada esta conclusión.

SR. AVILÉS: Creo que las conclusiones, salvo la que se refiere a la unificación de tipos, son aplicables a la construcción naval en cualquier caso; pero esta Ponencia se refiere a la reconstrucción de la Marina mercante, y sería interesante subrayar la conveniencia de aprovechar la construcción de gran número de barcos para impulsar la normalización de todos sus elementos, con independencia de la de los tipos de barcos.

PRESIDENTE: Recojo las indicaciones del señor Avilés y propongo añadir en la séptima conclusión lo siguiente:

Se deben tipificar no sólo los barcos en conjunto, sino también sus diversos elementos.

Queda aprobado.

PRESIDENTE: Damos por terminada la lectura y discusión de la Primera Ponencia, y reitero una vez más la gratitud de la Asociación al señor Ravanals por el clarísimo y profundo estudio que ha sometido al Congreso.

SR. RAVANALS: Transmitiré a todos los señores que han contribuído a redactar esta Ponencia la felicitación de la Asociación.

PONENCIA *B)*

La investigación en la técnica de la construcción naval y de las máquinas marinas. Necesidad de su organización en España (*)

La importancia actual de la investigación en el progreso de la técnica es fundamental; tanto que bien puede decirse que gran parte de las industrias existentes dependen de la investigación y muchas a ella se deben. Esta realidad es universalmente conocida, y por ello en todos los países y, en círculos más restringidos, en la mayor parte de las empresas de importancia, se realizan investigaciones para no encontrarse por lo menos en condiciones de inferioridad respecto a la competencia, hallándose tan extendida la investigación y reconocida su importancia, que la existencia de un departamento de investigación es en la actualidad cosa normal en el funcionamiento de las empresas. Como consecuencia, los productos resultantes mejoran de modo ininterrumpido, y aquellas industrias que no poseen investigación propia, y con ellas los países cuyo progreso del progreso de ellas depende, se quedan atrás y a merced de lo que les permiten utilizar sus competidores.

La investigación tiene que realizarse en un plan de colaboración si se trata de obtener, no soluciones a un problema particular de fabricación de una empresa determinada, sino resultados de carácter general que puedan ser aprovechados por varias industrias o entidades. Por ello, se han establecido en el mundo diferentes Centros de investigación que, actuando en colaboración con las industrias, tienen por objeto dirigir y coordinar los esfuerzos investigadores, evitando duplicidades, y distribuir los resultados obtenidos para mayor beneficio de todas las personas y entidades interesadas. De esta forma se pueden llevar a cabo programas de investigación relativamente ambiciosos sin que resulten a un precio inasequible y de modo que la inversión que haya podido realizarse al costear la investigación sea remuneradora a la corta o a la larga, multiplicándose sus beneficios por la amplitud de los sectores beneficiarios.

El que en España se dispusiera de una organización en la cual la investigación sobre los problemas que la construcción de buques plantea, y de cuyos avances y descubrimientos el perfeccionamiento de aquéllos deriva, ha sido preocupación y deseo constantemente sentidos por los ingenieros navales españoles.

Sin traer a colación posibles antecedentes más remotos en los que este deseo hubiera ya cristalizado en una expresión de petición concreta, encontramos el antecedente del III Congreso de Ingeniería Naval celebrado el año 1948. El tema "Investigación" figuraba entonces como uno de los cuatro puntos abarcados por una ponencia más general cuyo título era "Información profesional y colaboraciones técnicas".

La Asociación de Ingenieros Navales, queriendo mostrar de nuevo y de forma más patente

(*) Leída en la sesión de la mañana del día 20 de mayo por el presidente de la Comisión, que la estudió, Ilmo. Sr. D. Manuel López-Acevedo Campoamor, Ingeniero Naval.

el interés de la Profesión y la conveniencia para el país—de la cual, naturalmente, aquel interes es sólo consecuencia—de tener organizada la investigación de la técnica naval en España, ha juzgado debía darse al tema todo el refuerzo que supone su presentación en el presente Congreso como ponencia aislada, dedicada exclusivamente a él. Como era de esperar, el informe de esta ponencia y las conclusiones que somete a la aprobación de la presente Asamblea están perfectamente en línea con las orientaciones que ya sugerían algunas de las conclusiones contenidas en la mencionada ponencia más general del III Congreso.

* * *

En términos generales no se puede decir sea la construcción naval una industria en la que con frecuencia puedan introducirse súbitas modificaciones de tipo revolucionario como las que diariamente se presentan en otros campos. Pero no por esto deja de tener en ella una importancia enorme la investigación. Basta considerar la complejidad de un buque moderno para darse cuenta del número y variedad de los problemas técnicos y científicos que entran en su proyecto, construcción y manejo y, por lo tanto, de la estrecha dependencia entre el progreso de la construcción naval y los avances que la investigación consiga en el estudio de dichos problemas.

Es cierto que por ser muy principalmente la construcción naval una industria de síntesis en la cual intervienen otras muchas, un gran número de los problemas que atañen al buque deben estudiarse también por otras ramas de la técnica; pero aunque, en efecto, así sea, los resultados de estos estudios no pueden en general ser, sin más, aplicados al buque; es necesario pasarlos a través de una investigación especializada que los estudie o, por lo menos, los reanalice, ya que cuestiones en esencia comunes con otras actividades—tales, los problemas estructurales, de soldadura, vibraciones, maquinaria, etc.—al referirse a las condiciones tan particulares del buque, dan lugar a nuevos y difíciles problemas que requieren el enfoque y la resolución del profesional propio. Y aparte de dichos problemas, se encuentran todavía las importantes cuestiones puramente específicas del buque, que por no tener paridad en otras ramas de la industria, su progreso ha de basarse exclusivamente sobre la propia investigación; tal ocurre con los problemas de resistencia a la marcha de un buque de superficie, cuestiones de comportamiento del buque en mar agitada, cualidades evolutivas, fenómenos de cavitación en hélices, corrosión por agua del mar, etc.

Y si desde el aspecto puramente técnico o científico se pasa a otro tipo de consideraciones, al tener entonces en cuenta las condiciones, por ejemplo, de rendimiento que en una libre competencia internacional se exigen al barco mercante, cuya explotación frecuentemente se traduce en importante fuente de divisas; las de seguridad y también de rendimiento que se exigen al barco pesquero y las de eficacia militar que debe reunir una unidad de guerra, subrayado todo ello por el importante complejo industrial y cuantiosa masa económica que la construcción de un buque pone en moviento, se advierte la indudable importancia que también con referencia a todos estos aspectos reviste la investigación de que nos ocupamos como impulsora del progreso de una técnica en la cual la perfección del producto tan importante es para la economía y la seguridad de la nación, estando, por otra parte, justificadas las cantidades invertidas en su sostenimiento por la importancia económica de la actividad que una tal investigación sirve.

Por último, dicha perfección o calidad puede dar lugar a otros beneficios indirectos aparte de los ya apuntados, pues siendo móviles los productos de la construcción naval y capaces de trasladarse de un país a otro, no hay que olvidar que la presencia de un barco en puerto extranjero es la presencia de la nación que lo ha construído y cuya bandera enarbola, y la cuel es juzgada a través de él. Por tanto, la investigación, mejorando la calidad de los buques, debe proporcionar un mayor prestigio exterior y, como consecuencia, ventajas de tipo técnico-político. Una contribución a la creación de climas propicios a recibir la exportación de nuestras construciones navales, pudiera ser una de ellas.

Para logar un resultado efectivo en la investigación de que se esá tratando es necesario que exista una organización donde se canalicen y reúnan los esfuerzos de todos aquellos relacionados con la industria naval, cada

uno dentro de sus posibilidades y de su campo de especialización. No es preciso para ello construir de momento grandes laboratorios especiales; acaso el más costoso e imprescindible (un Canal para la experimentación de modelos) afortunadamente ha sido ya construído por la Marina de Guerra y se encuentra en pleno funcionamiento y existen también otros laboratorios dedicados a investigaciones afines (Instituto de la Soldadura, del Hierro y del Acero, etc.); con la colaboración de todos ellos es lógico contar. Tampoco se considera necesario empezar con una amplia plantilla de personal especializado. Pero sí es indispensable un organismo que planee los programos de investigación, distribuya y coordine su ejecución entre los Centros ya existentes y distribuya los resultados que se obtengan entre todas las entidades interesdas. Los laboratorios y aparatos a adquirir podrían reducirse, en principio, a aquellos que sean de utilización específicamente naval y que, por emplearse relativamente con poca frecuencia, no suelen decidirse las compañías constructoras o navieras a adquirirlos; por ejemplo, aparatos para pruebas de mar, para ensayos de máquinas marinas, vibraciones, etc. Esta organización podría en sus funciones de reunir, coordinar y distribuir los esfuerzos, realizar una labor extraordinariamente útil, evitando duplicidades en el trabajo y divulgando, en lo que fuera permisible, los conocimientos e informaciones que tuviera en su poder, tanto procedentes del propio país como del extranjero.

Todo esto solamente puede hacerse por medio de un organismo que esté en contacto con los problemas nacionales y en el cual las personas que lo dirijan tengan suficiente conocimiento de dichos problemas para poderlos juzgar de manera adecuada. Por ello se estima que es preciso disponer de una organización especial o Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval en España, a semejanza de los que existen en otros países. Esta organización tiene que existir con vida propia y no ser simplemente una dependencia que recoja lo ya realizado en otros países. No solamente por razones de competencia y prestigio, ni tampoco porque actuando de ese modo no se conseguiría siempre toda la información necesaria ni la mejor, sino porque esta industria tiene en España unas características especiales diferentes a las que existen en otros países. Se trata de una industria potente, pero que en nuestro país carece de una suficiente base industrial y de las pequeñas industrias de que en otras naciones se dispone, y sobre las cuales podría apoyarse la construcción naval. Además, el comercio exerior de España es de un volumen reducido, por lo cual no puede completarse la falta de industrialización básica del país por medio de importaciones, como se hace en otros países. Por último, la carencia de ciertos elementos y de algunas materias primas nos enfrenta con problemas de tipo completamente particular.

Por consiguiente, es preciso realizar la investigación propia o adaptar las ajenas a las características de nuestra industria. Aunque, indudablemente, esto pudiera haberse hecho antes, acaso no hubiera sido coyuntura tan oportuna como la presente, ni probablemente fuera tampoco tan necesaria ni posible su realización como lo es ahora. En estos momentos se está estudiando un programa de reconstrucción de la flota mercante, programa que por la vejez de la que actualmente poseemos necesariamente habrá de ser una realidad; esto, que abre una perspectiva de prolongado florecimiento para la industria de construcción naval, hace más indispensable la organización de la investigación de que nos ocupamos y da a ésta el aliento de saber que los frutos de su trabajo podrán recogerse con el rendimiento de la flota nacional en un futuro próximo. Por otra parte, se va a disponer en plazo relativamente bastante breve del proceso de industrialización que, tanto por organismos oficiales como privados, se está desarrollando en nuestro país (Empresa Nacional Siderúrgica de Avilés, etc.); este segundo punto es, cierto modo, tan importante como el primero, pues si bien la circunstancia de encontrarse ante un programa de construcción de flota supone, como hemos dicho, que los beneficios de la investigación puedan ser recogidos en plazo corto, las posibilidades de realizar un aumento en la producción de la construcción naval sitúan a esta industria en una posición que permite pensar en la construcción de buques para la exportación. Por último, los, hasta hace poco, bastantes desguarnecidos cuadrosde la profesión van nutriéndose con la salida de promociones de nuestra Escuela Especial; con ello, al ir quedando cubiertas las necesidades de las empresas, necesidades a las cuales por tratarse de industrias en

marcha hubo hasta ahora lógicamente que atender con preferencia a todas las demás, empezará a contarse con personal más abundante para otras tareas y las vocaciones investigadoras, que indudablemente irán apareciendo, no serán ya desviadas por una acuciante demanda de las empresas.

En resumen, la industria naval puede decirse que en la actualidad está plenamente desarrollada en España, que existen medios suficientes y personal perfectamente capacitado para realizar las construcciones. Nos falta, sin embargo, la materia prima, problema que está en vías de solución; y nuestra técnica, aunque excelente en sus realizaciones, no se sustenta en toda la extensión que sería de desear sobre una base de investigación propia. Este último problema es el que podría solucionarse con la organización que se propone. La forma en que ésta podría funcionar puede basarse en las del mismo tipo ya existentes en el extranjero, algunos de cuyos esquemas de organización se adjuntan.

En España existe ya el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y en él, el Patronato Juan de la Cierva, cuyo fin es la investigación técnica e industrial. Parece, pues, que el nuevo Instituto de la Construcción Naval debería encuadrarse en dicho organismo, amparándose en el esfuerzo ya realizado por el Estado español para el mejor desarrollo de la industrial nacional. Por lo demás, de esa forma se podría obtener una cooperación más estrecha con los demás Institutos del Patronato, cuyo trabajo está relacionado con la construcción naval, como son el Instituto del Hierro y del Acero, el de la Soldadura, el del Frío, etc., y podrían obtenerse asimismo otras ventajas derivadas del carácter oficial del organismo recién creado. No es necesario nombrar la estrecha conexión que debe existir con los organismos técnicos de la Marina de Guerra, pues ello es evidente.

Encuadrado el Instituto en el Patronato Juan de la Cierva, su organización sería seguramente análoga a la de los demás Institutos que en él funcionan, con las características propias que pudieran resultar de la técnica especial de que se trata. Por el momento, se juzga prematuro entrar en detalles de cómo podría ser la organización; se considera, desde luego, que esta cuestión no ofrecerá ninguna dificultad y que, aprovechando la experiencia del Patronato Juan de la Cierva y la información que se posee de lo hecho en el extranjero, se llegará a una organización plenamente eficiente. Unicamente parece conveniente hacer resaltar ya desde ahora la conveniencia de que en los organismos rectores del Instituto y en los de trabajo del mismo, aparte de los profesionales, deben figurar y participar activamente en ellos la Industria de Construcción Naval y los Armadores.

Por lo que respecta a medios de financiación del Instituto, se considera que podrían recaer principalmente sobre las entidades interesadas por su servicio del mismo modo que son las industrias las que permiten el funcionamiento de otros Institutos del mismo tipo creados en España y en el extranjero. Los Institutos encuadrados en el Patronato Juan de la Cierva a que antes se hace referencia se nutren, según parece, en gran parte de fondos provenientes de un canon fijado sobre los productos fabricados por las industrias interesadas. Esto podría ser asimismo la base de funcionamiento del nuevo Instituto, el cual podría recibir además ingresos de las investigaciones que se le encargaran con carácter particular por una industria determinada, o por cuotas voluntarias de las entidades y personas asociadas o interesadas en los fines del mismo.

Como información comparativa siguen a continuación unas descripciones esquemáticas de cómo está organizada la investigación en la técnica de la construcción naval en algunas países. Es interesante destacar que, contra lo que pudiera creerse, la organización de esta investigación en países como Inglaterra, Francia y Holanda de una industria de construcción naval tan desarrollada, es muy reciente, pues ha sido emprendida a la terminación de la última guerra al enfrentarse estos países con los programas de reconstrucción de sus flotas. Esto tiene también cierta relación con lo apuntado más atrás al hablar del programa de renovación de nuestra Marina Mercante.

INGLATERRA

Asociación Británica para la Investigación de la Construcción Naval (British Shipbuilding Research Association, B. S. R. A.).

En esquema, la organización de la investigación en Inglaterra es como sigue:

Departamento de Investigación Científica e Industrial (Department of Scientific and Industrial Research, D. S. I. R.).

En el curso de la primera guerra mundial el Gobierno inglés se dió cuenta de que, a pesar de que muchas empresas privadas habían llevado a cabo importante trabajo de investigación, el país dependía en muchos aspectos de fuentes exteriores, incluso enemigas. Esto le llevó a tomar rápidamente medidas para suplir las necesidades de la investigación científica e industrial, prestando a ésta todo el apoyo gubernamental preciso.

En 1915, el Gobierno nombró un Comité para ocuparse de esto, dependiente del Consejo Privado. Este Comité nombró a su vez un Consejo Asesor compuesto de científicos eminentes y familiarizados al mismo tiempo con las necesidades científicas de la industria. A este Consejo Asesor se dieron amplios poderes, y para llevar a hechos las recomendaciones del mismo, el Gobierno creó un nuevo departamento: el Departamento de Investigación Científica e Industrial (Department of Scientific and Industrial Research, D. S. I. R.).

Para la ejecución de la parte industrial de investigación, comprendida en el nuevo Departamento, se organizaron en las diferentes ramas de la industria las Asociaciones de Investigación Industrial, cuya organización se indica a continuación.

Asociaciones de Investigación Industrial (Industrial Research Associations, R. A.)

Una R. A. es una Asociación de empresas industriales representativas de lo más importante de una cierta rama industrial, constituída con objeto de ocuparse de la investigación específica de esa rama.

La entrada en estas Asociaciones es completamente voluntaria, pues ninguna empresa está obligada, ni siquiera movida, a ingresar en la R. A. correspondiente a la rama industrial suya.

Bajo ciertas condiciones, en ningún caso onerosas, la R. A. puede recibir del D. S. I. R. una subvención anual proporcionada a lo que representen las cuotas de las firmas industriales que la constituyen.

Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por una R. A. están a la disposición de todos sus miembros. Cada R. A. funciona bajo una organización autónoma. El programa de investigaciones a desarrollar por ella es acordado por sus propios miembros y llevado a cabo por una plantilla elegida por los mismos. De este modo se consigue que los problemas o estudios a realizar los definan personas en contacto activo con la industria.

Por tanto, el D. S. I. R., Organismo oficial superior, no intenta llevar el control del programa de investigaciones, si bien confía en que la subvención que entrega a una R. A. será empleada por ésta, aparte que en investigaciones a corto plazo sirviendo objetivos inmediatos, en investigaciones a largo término, de las cuales dependerá el futuro de la industria correspondiente.

El trabajo de las R. A. amplía y suplementa la investigación científica pura llevada a cabo por las universidades o laboratorios privados y por los establecimientos del Gobierno dedicados a aquélla.

Asociación Británica para la Investigación de la Construcción Naval (B. S. R. A.)

Esta Asociación (British Shipbuilding Research Association) es una R. A. más, como las que acabamos de describir en el apartado anterior.

La B. S. R. A. fué creada en el año 1943, cuando ya existían otras 25 R. A.

Organización de la B. S. R. A.:

Patronato (Council).—Es el órgano superior de la B. S. R. A. Este Patronato lo nombra la Conferencia de Construcción Naval (Shipbuilding Conference).

Junta de Investigación (Research Board).—Esta Junta, nombrada por el Patronato, es la que dispone el trabajo de investigación a realizar.

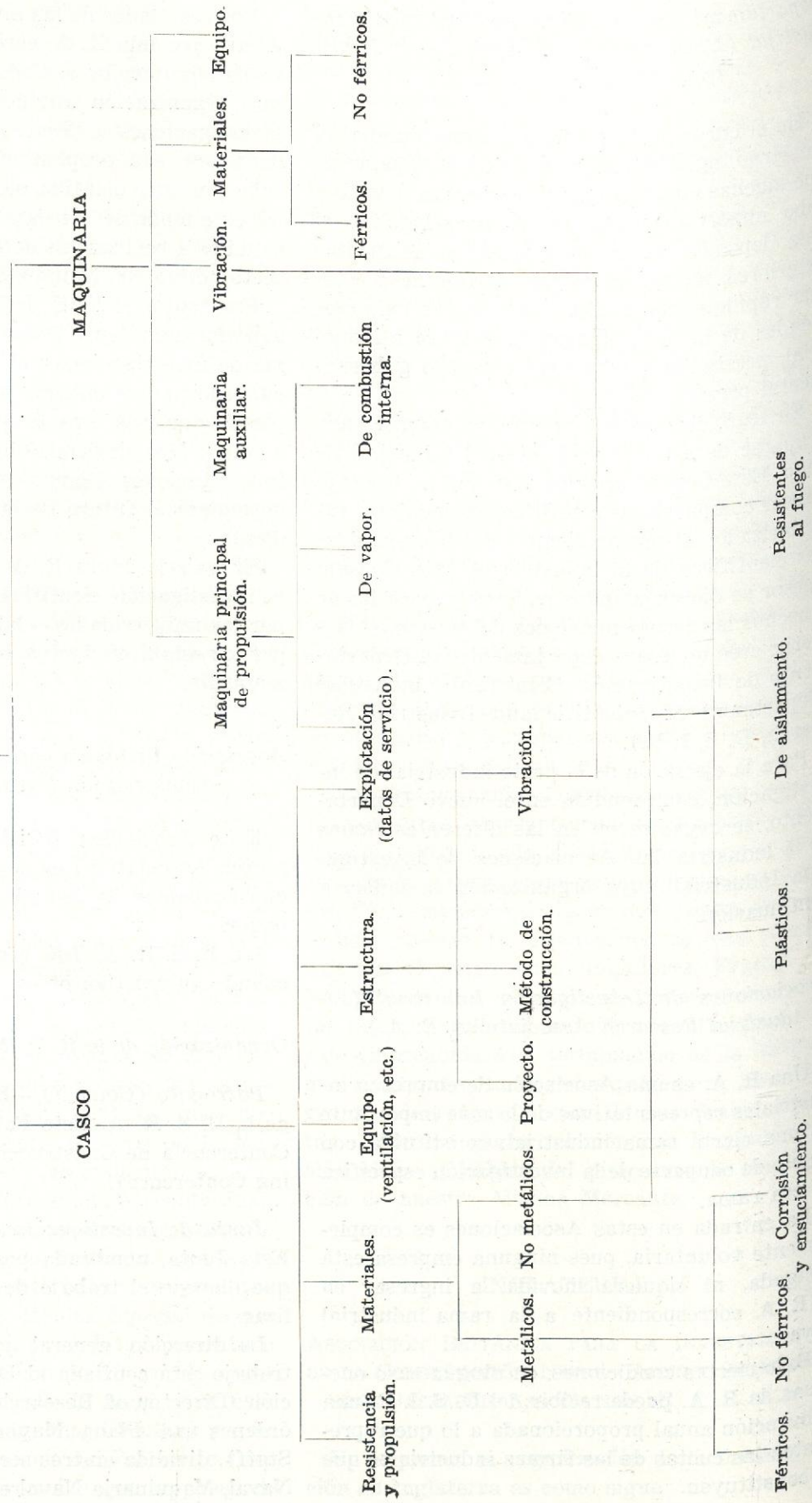
La dirección general y supervisión de este trabajo está confiada al Director de Investigación (Director of Research), quien tiene a sus órdenes una Plana Mayor Técnica (Technical Staff), dividida en tres secciones: Arquitectura Naval, Maquinaria Naval e Información.

INGLATERRA

British Shipbuilding Research Association.

(Asociación Británica para la Investigación en Construcción Naval)

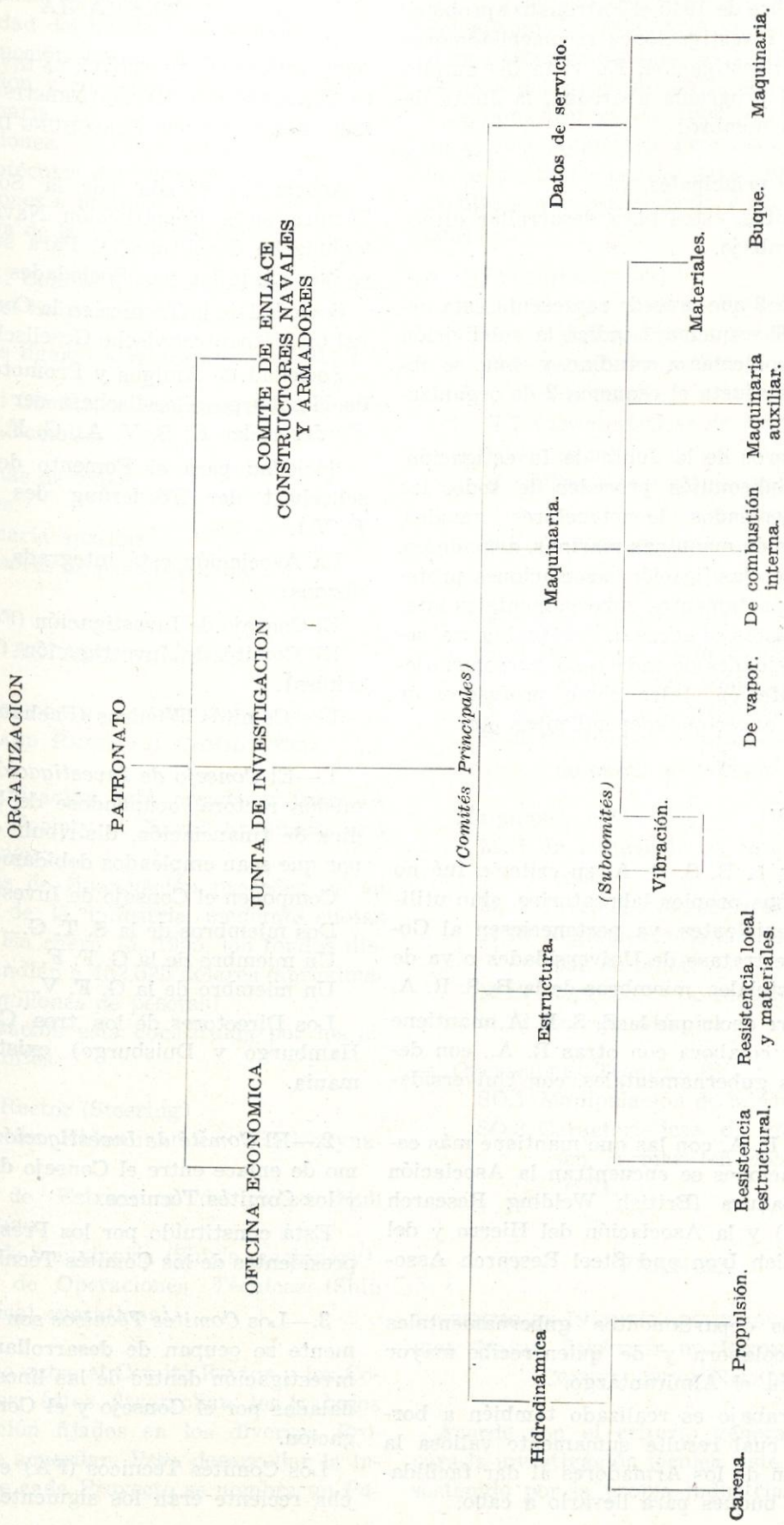
LOS PROBLEMAS A SER ESTUDIADOS EN CONSTRUCCION NAVAL



INGLATERRA

British Shipbuilding Research Association.

(Asociación Británica para la Investigación en Construcción Naval)



En septiembre de 1945 el Patronato aprobó el programa de investigaciones recomendado por la Junta de Investigación. En vista del amplio campo que el programa abarcaba, la Junta de Investigación nombró:

4 Comités principales, y

11 Subcomités, éstos para desarrollar directamente el trabajo.

El esquema 2 que precede representa esta organización. El esquema 1 indica la subdivisión natural de problemas a estudiar, y como se observa, a él se ajusta el esquema 2 de organización.

Los miembros de la Junta de Investigación, Comités y Subcomités proceden de todos los círculos interesados (constructores navales, constructores de máquinas marinas, armadores, sociedades de clasificación, asociaciones profesionales y departamentos gubernamentales interesados). A éstos se agregan eventualmente, según las necesidades de cada caso, personas ajenas a la profesión, tales como profesores de Universidad, expertos independientes, etc.

Laboratorios:

Al crearse la B. S. R. A. su criterio fué no construirse sus propios laboratorios, sino utilizar los ya existentes, ya perteneciesen al Gobierno, ya se tratase de Universidades o ya de firmas industriales, miembros de la B. S. R. A.

Esto quiere decir que la B. S. R. A. mantiene relaciones y colabora con otras R. A., con departamentos gubernamentales, con Universidades, etc.

Entre las R. A. con las que mantiene más estrechas relaciones se encuentran la Asociación de la Soldadura (British Welding Research Association) y la Asociación del Hierro y del Acero (British Iron and Steel Research Association).

Entre los departamentos gubernamentales con quien colabora y de quien recibe mayor ayuda figura el Almirantazgo.

Mucho trabajo es realizado también a bordo, por lo cual resulta sumamente valiosa la colaboración de los Armadores al dar facilidades en sus buques para llevarlo a cabo.

ALEMANIA

Asociación para promover la investigación en la Construcción Naval (Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Forschung im Schiffbau).

Asociación creada por la Sociedad de la Técnica en la Construcción Naval (Schiffbautechnische Gesellschaft). Para su constitución se han unido las tres Sociedades siguientes:

Sociedad de la Técnica en la Construcción Naval (Schiffbautechnische Gesellschaft, S. T. G.).

Sociedad de Amigos y Promotores del Canal de Hamburgo (Gesellschaft der Freunden und Förderer der H. S. V. A., G. F. F.).

Sociedad para el Fomento del Tráfico (Gesellschaft der Förderung des Verkehrs, G. F. V.).

La Asociación está integrada por tres organismos:

El Consejo de Investigación (Forschungsrat).

El Comité de Investigación (Forschungsauschüss).

Los Comités Técnicos (Fachauschüsse).

1.—El *Consejo de Investigación* tiene la alta misión rectora, ocupándose de buscar los medios de financiación, distribuir éstos y vigilar por que sean empleados debidamente.

Componen el Consejo de Investigación:

Dos miembros de la S. T. G.

Un miembro de la G. F. F.

Un miembro de la G. F. V.

Los Directores de los tres Canales (Berlín, Hamburgo y Duisburgo) existentes en Alemania.

2.—El *Comité de Investigación* es el organismo de enlace entre el Consejo de Investigación y los Comités Técnicos.

Está constituído por los Presidentes y Vicepresidentes de los Comités Técnicos.

3.—Los *Comités Técnicos* son los que directamente se ocupan de desarrollar el trabajo de investigación dentro de las líneas generales señaladas por el Consejo y el Comité de Investigación.

Los Comités Técnicos (FA) existentes en fecha reciente eran los siguientes:

FA—Resistencia y propulsión.
FA—Seguridad del buque (estabilidad).
FA—Construcción y soldadura.
FA—Corrosión y ensuciamiento del casco.
FA—Maquinaria.
FA—Vibraciones.
FA—Electrotécnica del buque.
FA—Mediciones a bordo.
FA—Historia de la construcción naval.

Dentro del Comité de Construcción y Soldadura existe el Subcomité (AA):

AA—Metales ligeros y materiales especiales.

Dentro del Comité de Maquinaria existen los siguientes Subcomités:

AA—Máquinas de vapor.
AA—Motores.
AA—Maquinaria auxiliar.
AA—Propulsores de paso regulable.

ESTADOS UNIDOS

Comités Técnicos y de Investigación (Technical and Research Committees).

Esta Organización está creada y funciona dentro de la Society of Naval Architects and Marine Engineers.

Los medios de financiación proceden en su mayor parte de la industria mediante cuotas voluntarias. En enero 15, 1955, los fondos disponibles ascendían a 452.525 dólares (aproximadamente 18 millones de pesetas).

La organización está constituída por los siguientes Comités:

Comité Rector (Steering).
H—Comité de Hidrodinámica (Hydrodynamics).
S—Comité de Estructura del Casco (Hull structure).
M—Comité de Maquinaria (Ship's machinery).
SO—Comité de Operaciones Técnicas (Ship technical operations).

Por acuerdo entre el Comité Rector y los Comités Técnicos, éstos desarrollan los trabajos de investigación fijados en los diversos *Proyectos* que se acuerdan. Para desarrollar la investigación de cada Proyecto se nombra un *Panel* que preside la persona más caracterizada del mismo. La existencia de un Panel es temporal, estando limitada al tiempo que dura el estudio del Proyecto para que fué nombrado.

Al comenzar el año 1955 se estaba trabajando en los siguientes Proyectos (cada Proyecto se distingue por la letra característica del Comité a que corresponde y un número de orden):

— Hidrodinámica (H):
- H.2 Compilación de datos de resistencia y propulsión.
- H.5 Relaciones analíticas en la formación de olas.
- H.7 Características de comportamiento en la mar.
- H.8 Vibraciones excitadas por la hidrodinámica del propulsor.
- H.9 Pruebas de autopropulsión de la serie 60.

— Estructura del casco (S):
- S. 3 Investigación de momentos flectores en un buque sobre olas.
- S. 6 Vibración hidroestructural.
- S.10 Mediciones elásticas en estructuras de casco, al tamaño natural.

— Maquinaria (M):
- M. 8 Investigación de roturas de ejes de cola.
- M. 9 Investigación sobre la marcha atrás.
- M.10 Reglamento de instalaciones y pruebas de taller.
- M.12 Engranajes de reducción.
- M.13 Energía atómica.

— Operaciones Técnicas (SO):
- SO.1 Manipulación de la carga.
- SO.3 Características de comportamiento en la mar (en colaboración con H.7).

FRANCIA

Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval (Institut de Recherches de la Construction Navale).

Acorde con el criterio general en Francia para la investigación técnica, este Instituto está sostenido por la propia industria de construc-

ción naval, funcionando con independencia de la investigación oficial que, salvo excepciones, comprende solamente la investigación científica.

El Instituto ha sido creado (año 1948) bajo los auspicios de la Cámara Sindical de Constructores de Buques y Máquinas Marinas. Su objeto, según Estatutos, es:

"*Estudiar en plan cooperativo los medios de perfeccionar el material naval y las condiciones de su fabricación, así como también para mejorar la documentación técnica de sus miembros.*"

Los problemas a estudiar son, naturalmente, los mismos que en los otros países de los cuales se da información (Inglaterra, Alemania, Estados Unidos), por lo cual, para abreviar, nos remitimos a la contenida en las notas relativas a dichos países.

Miembros:

La admisión de miembros está abierta (adhesiones voluntarias) a todas las empresas de construcción naval y de máquinas marinas, a los constructores de aparatos auxiliares marinos y a los armadores. De hecho, actualmente (1954) figuran dentro del Instituto todas las grandes empresas de construcción naval y de máquinas marinas, varios constructores de maquinaria auxiliar y un cierto número de armadores.

Existen tres clases de miembros:

a) Miembro Fundador.—Esta categoría la posee únicamente la Cámara Sindical de Constructores de Buques y Máquinas Marinas.

b) Miembros titulares.—Pertenecen a esta clase las empresas de construcción naval y de máquinas marinas, que sean miembros de la Cámara Sindical mencionada.

c) Miembros asociados.—Pueden ser miembros Asociados las empresas sindicadas en otros organismos sindicales diferentes del nombrado y, en general, todas las personas físicas o jurídicas que se adhieran a los Estatutos y paguen las cuotas correspondientes.

d) Miembros Honorarios.—Se invita a formar parte del Instituto como miembros Honorarios, a aquellas personas físicas o jurídicas que por acuerdo de la asamblea general se juzgue conveniente atraerlas al seno del Instituto. Están exceptuados de cuota.

Recursos financieros:

Los Miembros Titulares abonan una cuota fija anual revisable todos los años (en 1948 era de 100.000 francos).

El Miembro Fundador (o sea, la Cámara Sindical repetidamente citada) abona una cuota anual fija, cuyo importe es igual a la suma total de las de los miembros Titulares.

Además de estas cuotas fijas, el grupo "Fundador y Titulares" abona una cuota anual variable que determina cada año la Asamblea General ordinaria teniendo en cuenta los recursos de que entoces disponga la Cámara Sindical; 1/5 de esta cuota variable lo paga el Mienbro Fundador y los 4/5 restantes se reparten entre los miembros Titulares de acuerdo con las indicaciones de la Cámara Sindical.

Los Miembros asociados pagan una cuota que es fijada para cada miembro en el momento de su admisión por la Asamblea General ordinaria. Esta cuota es revisable todos los años.

En 1954, el 87 por 100 de los recursos financieros procedía de las empresas de construcción naval y de máquinas marinas.

Laboratorios:

Es interesante destacar que hasta el año 1954 el Instituto francés de Investigaciones de la Construcción Naval no había construído ningún laboratorio propio, utilizando para su trabajo los que ya existían, especialmente los de la Marina de guerra, muy bien equipados particularmente para estudios de hidrodinámica y de resistencia de materiales.

Por el contrario, el Instituto se ha ocupado de adquirir equipos para experimentaciones a bordo de los buques (pruebas de velocidad, problemas de vibraciones y de resistencia estructural).

Estando integradas en el Instituto y trabajando en estrecha colaboración con él muchas factorías importantes, el Instituto ha podido tener a su disposición en cada oportunidad los mejores medios personales y materiales procedentes de dichas factorías.

Administración:

El Instituto está administrado por un Consejo de 11 personas, y la responsabilidad del fun

cionamiento del Instituto corresponde al Director general del mismo.

El Consejo de Administración está compuesto por:

Ocho personas, miembros del Instituto, elegidos para un período de cuatro años.

Una persona, que puede no ser miembro del Instituto, elegida como Presidente para un período de un año, siendo reelegible.

Dos personas, que son el Presidente y el Delegado General de la Cámara Sindical de Constructores de Buques y Máquinas Marinas.

El Consejo formado por estas personas se reúne por lo menos una vez al mes, y a él acude, además de las 11 personas citadas, el Director General del Instituto.

Dentro del Consejo existe un Comité Ejecutivo, compuesto por el Presidente, Vicepresidente, Presidentes de Honor, si los hay, y el Director General del Instituto.

El Director General del Instituto tiene poderes delegados por el Consejo para nombrar y revocar los agentes y empleados del Centro; para representar a éste en todas sus actividades y ante los poderes públicos, etc.

CONCLUSIONES

1.ª La Asamblea encuentra acertada la iniciativa que ha tenido la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Navales al incluir entre las Ponencias de este Congreso la referente a la implantación en España de la Investigación de la Construcción Naval.

2.ª La Asamblea estima, una vez aprobada dicha iniciativa, que para llevarla a vías de hecho debería crearse en España el Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval.

3.ª La Asamblea considera que, existiendo en España el organismo Patronato Juan de la Cierva, perteneciente al C. S. I. C., como órgano encargado de las misiones investigadoras de carácter técnico e industrial, el Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval tendría su encuadre natural dentro del mencionado Patronato. Por tanto, las gestiones que se hagan para la creación del Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval deberán orientarse desde su iniciación en ese sentido.

4.ª Para la realización y consecución de lo expuesto en los puntos anteriores, la Asamblea concede plenos poderes a la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Navales, la cual procederá, en la forma y por los medios que considere más adecuados, interesando únicamente de ella ponga en sus gestiones el máximo interés y les imprima toda la rapidez posible.

5.ª Sin prejuzgar cuál habrá de ser el detalle de la organización que se dé al Instituto de Investigaciones de la Construcción Naval, la Asamblea considera esencial al desarrollo y eficacia de los fines del mismo la presencia y participación activa en sus órganos rectores y organismos de trabajo de las Industrias Navales y de los Armadores. Por tanto, sugiere a la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Navales la conveniencia de que desde el primer momento interese en las gestiones de creación del Instituto que va a llevar cabo, la colaboración de dichos sectores de la actividad nacional mediante la participación en dichas gestiones de personas representativas de los mismos.

Estas conclusiones fueron aprobadas por la Asamblea después de la discusión que se reproduce a continuación.

DISCUSION DE LA PONENCIA *B*)

PRESIDENTE: En nombre de la Asociación de Ingenieros Navales agradezco cordial y profundamente el trabajo que la Ponencia presidida por el señor Acevedo ha desarrollado sobre un tema de cuya importancia estamos todos convencidos. Sería difícil encontrar intérpretes mejor preparados y más afortunados para exponer en líneas generales lo que pudiera ser nuestro futuro Instituto de Investigación de la Construcción Naval.

Evidentemente, no puede aspirarse en esta Asamblea a redactar un Reglamento detallado del mismo, y la solución que apunta la Ponencia confiriendo a la Junta Directiva, asistida por personalidades de la profesión y de la industria que se estimen convenientes, parece acertada. Así, pues, someto a discusión y aprobación de la Asamblea las cinco conclusiones que ha leído el señor Acevedo, pudiendo, desde

luego, discutirse una a una si algún miembro así lo desea.

D. AUREO FERNÁNDEZ AVILA: Quisiera, en primer lugar, incluso para reforzar un poco la magnífica exposición del señor Acevedo, el rectificar una afirmación que en su primera parte figura, de que es ahora cuando por primera vez se plantea la conveniencia de un Centro de Investigación de Construcción Naval en España. Precisamente en el año 1948, con motivo del III Congreso, en la primera Ponencia que me tocó presidir, figuraba entre las conclusiones que se proponían, la formación de un Centro de información.

Se ve, pues, que ya en el año 1948 pedimos la formación de un Instituto integrado en el Patronato Juan de la Cierva. Digo esto, principalmente, porque es posible que dé fuerza a las peticiones actuales, ya que es una aspiración tan antigua, que hace siete años figuraba entre nuestras conclusiones.

SR. ACEVEDO: Tengo mucho gusto en rectificar diciendo que ha sido la segunda vez y no la primera. Lo que hay que desear es que no haya que presentar esta petición una tercera vez.

D. AUREO FERNÁNDEZ AVILA: La organización de un Instituto integrado en el Patronato Juan de la Cierva suele ser la siguiente:

Existe un Consejo Técnico-Administrativo, del que pueden formar parte las personas que se crean interesadas, y en ella pueden tener cabida los armadores, constructores y demás entidades afectadas. Después hay posibilidad de ser miembros de una calificación que es muy flexible para cada Instituto, y hay una reunión anual de la Asamblea de los mismos. Quizá no difiera mucho esta organización de la que el señor Acevedo propugna en su Ponencia que, por lo demás, considero que es una aspiración fundamental de todos.

SR. GARRE: Coincido con don Aureo Fernández Avila en que no es la primera vez que se trata de la organización de un Instituto de la Construcción Naval, añadiendo que, a propósito de la cuarta conclusión, podría iniciarse la posibilidad del establecimiento de un canon sobre los productos fabricados, en forma análoga a lo que se hace en otros Institutos pertenecientes al Patronato Juan de la Cierva.

Por último, sugirió la idea de que la Escuela Especial de Ingenieros Navales pueda quedar vinculada de alguna manera al proyectado Instituto.

PRESIDENTE: Es sabido que la historia es maestra de la vida; de modo que no deja de ser muy instructivo lo ocurrido con el III Congreso de Ingeniería Naval, a fin de que no vuelva a suceder con el V. Debemos trabajar, no sólo la Junta Directiva, sino toda la profesión, para conseguir que el Instituto de Construcción Naval llegue a ser pronto una auténtica realidad. Aparte de esto, no ha dejado de tener utilidad el tiempo transcurrido, ya que no cabe duda que, aunque coincidente en muchos aspectos con lo aquí expresado en el año 1948, lo que hoy se propugna es más amplio, ya que se incluye todo lo referente a maquinaria marina y muy principalmente el entroncamiento con la Marina de Guerra, que posee el Canal de Experiencias y otros laboratorios que pudieran servir de base a las actividades del Instituto.

¿Se aprueban las conclusiones?

Quedan aprobadas.

PRESIDENTE: Sólo me queda reiterar nuestro agradecimiento y nuestra felicitación a don Manuel López Acevedo por su magistral trabajo.

SR. ACEVEDO: La observación del Presidente respecto a la Marina de Guerra creo que es interesante, pues además tiene barcos que pueden usarse para la investigación, sin los inconvenientes que se encontrarían en muchos casos en la flota mercante.

PONENCIA C)

Problemas industriales que plantea el desarrollo de la construcción naval y sus posibles soluciones (*)

Los progresos en el campo industrial se manifiestan, generalmente, en dos formas distintas. Una de ellas por ese constante fluir de ideas ingeniosas, mediante las cuales se van perfeccionando gradualmente los sistemas de producción y sus resultados. La otra por la aparición brusca de los grandes descubrimientos que de vez en cuando realiza el hombre y que vienen a ser como una manifestación excepcional de la facultad creadora que el Sumo Hacedor infundió en su naturaleza. En muchos de estos casos, el progreso no se logra sin un extraordinario esfuerzo complementario que es preciso realizar para aprovechar todas las ventajas que las nuevas ideas ofrecen, pero que, generalmente, no se consiguen más que a costa de una total revisión de normas y procedimientos hasta entonces en práctica, pero que pasan súbitamente a ser anticuados e inservibles.

Por un proceso análogo, ha llegado a su estado actual la industria de construcción naval, al cabo de un largo recorrido cuyo origen en el tiempo puede considerarse coincidente con el momento en que el hombre decidió, por primera vez, utilizar un tronco de árbol para salvar, cabalgando sobre él, la barrera que un río oponía a su insaciable afán de exploración o de conquista. El final por ahora y siempre inestable, coincide en nuestros días con el momento impresionante en que fueron puestas en movimiento las hélices del "Nautilus" a impulsos de una nueva y misteriosa energía, que el hombre, no repuesto aún del asombro de su descubrimiento ni del terror de sus primeros efectos, maneja todavía con cierto gesto de espanto en el rostro.

Toda esta enorme distancia ha sido salvada gracias a la acción combinada de los impulsos apenas perceptibles de cada día y de los espectaculares descubrimientos, que van perfilando y haciendo cada vez más eficaz y más útil el esfuerzo humano.

Como ejemplos característicos en la construcción naval, pueden señalarse los de la aplicación de la maquinaria de vapor a la navegación, la sustitución de la madera por el hierro en la construcción de los cascos y éste de la utilización de la energía atómica; pero existe en nuestros días una nueva modalidad en la construcción naval, que dentro de las singulares ventajas que proporciona, presenta dificultades de adaptación, a las que hemos de referirnos principalmente en el desarrollo de esta Ponencia, como medio de cumplir la finalidad que persigue. Igualmente, haremos indicación de algunos otros problemas de tipo industrial, que el desarrollo de la construcción naval plantea en nuestros días.

EMPLEO DE LA SOLDADURA EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.

La soldadura como medio de unión de las piezas elementales de las estructuras metálicas,

(*) Leída en la sesión de la mañana del día 20 de mayo, por el presidente de la Comisión que la estudió, don Francisco Martín Gromaz, Ingeniero Naval.

abrió a la industria de la construcción naval, como a todas sus similares, un amplísimo horizonte, que en circunstancias normales se hubiera ido alcanzando por avances sucesivos realizados con paso firme y seguro salvando sistemáticamente los obstáculos de índole práctica con que indefectiblemente tropieza casi siempre la aplicación de una nueva técnica fundamentalmente distinta a las hasta entonces empleadas. Pero la última guerra mundial creó una imperiosa y vital necesidad, que pudo ser satisfecha gracias a una extensa y rápida utilización de este sistema de construcción en forma anormal, porque anormal era también la prisa con que fué solicitada.

Desaparecidas las causas que justificaron esta excepcional manera de proceder, hubo necesidad de retroceder al punto en el cual se forzó la marcha, para recorrer de nuevo más lentamente el trecho salvado de un salto, y sin tiempo, por consiguiente, para consolidar las posiciones intermedias. Puede decirse que esta consolidación se lleva a cabo en los momentos actuales mediante el análisis y supresión de los defectos observados en las construcciones realizadas durante la guerra y por la incorporación de los perfeccionamientos logrados en este período de tiempo, en el que, como es natural, se han obtenido valiosas enseñanzas.

Aunque se creyó que los primeros pasos dados en esta etapa de consolidación a que hacemos referencia, eran totalmente eficaces e incluso llegara también a creerse por un momento, que los medios recomendados y puestos en práctica evitarían la repetición de los graves siniestros sufridos por buques soldados construídos anteriormente, es lo cierto que la aparición de nuevas averías producidas en buques recientemente construídos con arreglo a la más moderna técnica de soldadura, han sembrado de nuevo la inquietud y la alarma en los medios navales. Esto no quiere decir, ni mucho menos, que la existencia de la soldadura como medio de sustitución del remachado en la construcción naval, esté en peligro. Puede afirmarse, por el contrario, que si no a su mayoría de edad ha llegado por lo menos a un estado tal de desarrollo que permite augurar su definitiva y total aceptación como medio auxiliar de la construcción naval, a la que por otra parte proporciona numerosas e importantes ventajas de todo orden.

Sentada esta afirmación, no es aventurado hacer también la de que todos los astilleros, o más concretamente en nuestro caso, todos los astilleros españoles, se verán obligados a adoptar en plazo corto la soldadura como medio de sustitución total o casi total del remachado, si es que efectivamente pretenden sobrevivir como tales.

Vamos a examinar ahora cual es la situación creada a nuestra industria por esta causa y otras análogas que ejercen su influencia en los momentos que vivimos, qué dificultades ofrecen y cómo pueden éstas ser salvadas.

Para ello, parece oportuno analizar, en primer lugar, las diferencias fundamentales que existen entre la aplicación de la soldadura y el remachado en la construcción naval, con objeto de precisar las repercusiones de carácter industrial a que es necesario hacer frente.

a) *Diferencias entre los proyectos de los buques.*—En los comienzos de utilización de la soldadura, se pasó del buque remachado al soldado, sustituyendo simplemente las juntas remachadas por las juntas soldadas. Prontamente se pudo comprobar que el problema no era tan simple y que la estructura soldada requería una nueva preocupación sobre concentración de esfuerzos y cambios bruscos de secciones en las regiones más fatigadas, evitando en lo posible lo que ha dado en llamarse entalladuras de proyecto o entalladuras geométricas. Por otra parte, la iniciación de las averías graves en ciertas zonas, casi siempre las mismas, ha dado origen a nuevas ideas sobre la manera de realizar determinadas uniones de elementos de la estructura y preparar éstos tomando especiales precauciones. También se ponen en práctica nuevas normas sobre la unión de accesorios o partes secundarias de la estructura en determinadas zonas del barco.

b) *Ejecución de soldaduras y control de mano de obra.*—La imperiosa necesidad de evitar defectos iniciales en la ejecución de las soldaduras, que son causa frecuente de iniciación de averías graves, ha hecho preciso un estudio minucioso de todo el proceso de ejecución de las mismas, que modifica sustancialmente las normas de construcción anteriormente utilizadas e imponen un riguroso control de la mano de obra, que proporcione la seguridad absoluta de

que cada junta se realiza de acuerdo con todas las previsiones hechas, y así llegar a establecer de una manera concreta la forma de preparar los bordes de las chapas, los huelgos entre ellas, el tipo de electrodo a emplear, la intensidad de corriente, el orden de ejecución, etc. La aplicación generalizada ya en casi todos los astilleros ción de rayos X o rayos γ completa esta labor de control.

c) *Prefabricación.*—Al contrario de lo que sucedía en las construcciones remachadas, en las que el montaje en grada, salvo casos especiales, se hacía por piezas elementales y la prefabricación se utilizaba en muy pequeña escala, en las construcciones soldadas constituye ésta una verdadera necesidad, o mejor aún, su complemento indispensable, por las ventajas de todo orden que se derivan de la ejecución de la mayor parte de las soldaduras en plano horizontal. Por otro lado, las contracciones a que la soldadura da lugar, así como las deformaciones y tensiones residuales que de ellas se derivan, son más fáciles de evitar y controlar construyendo el buque por paneles y bloques prefabricados.

d) *Calidad de los materiales.*—El problema de las fracturas frágiles, sobradamente conocido desde hace tiempo, pero que no llegó a constituir un grave peligro en construcciones remachadas, adquiere en cambio una importancia excepcional en las construcciones soldadas. La investigación sobre las causas de las averías sufridas por parte de los buques construídos durante la guerra puso de manifiesto, entre otras cosas, que el metal empleado tenía un bajo porcentaje de manganeso en relación con el de carburo que elevaba considerablemente la temperatura de transición de dúctil a frágil. Esto condujo a profundizar más en las condiciones de soldabilidad de los aceros y se dictaron normas que ligan entre sí los contenidos de estos dos elementos. De todos modos, para grandes espesores se tomaron precauciones especiales, de tal manera, que cada fabricante de acero debió someter a las Sociedades de Clasificación sus procesos de fabricación de estos materiales, antes de ser definitivamente aceptados para canstrucciones soldadas.

Existe aún cierta inseguridad en este aspecto, y en los momentos actuales se trata de encontrar una fórmula práctica y sencilla, que mediante un sistema de pruebas físicas, fácilmente realizables por los Inspectores, permita asegurarse de que el acero reúne condiciones apropiadas, y entre ellas la tenacidad de entalladura, obteniéndose la garantía que hoy no existe contra la iniciación y propagación rápida de las fracturas frágiles. Provisionalmente se hace extensivo el acero obtenido por procedimientos previamente aprobados a espesores que para ciertas zonas de los buques descienden hasta 15 mm.

* * *

De lo anteriormente expuesto se deduce claramente que la industria de construcción naval se ve enfrentada con la nueva situación creada por la necesidad de aprovecharse de una nueva técnica, que reporta indudables ventajas pero que plantea a la vez grandes problemas.

Se resuelven con relativa facilidad los derivados de la necesidad de aplicar nuevas normas, tanto en los proyectos de los buques soldados, como en la ejecución material de las soldaduras. No es demasiado difícil equipar los talleres de Herreros de Ribera, ni crear personal idóneo para este nuevo trabajo. Por otra parte, la industria siderúrgica llegará, sin duda ninguna, a producir las calidades de acero necesarias, con las que se asegure un buen comportamiento en servicio de los buques soldados.

Donde surge la verdadera dificultad, es al pretender emplear la prefabricación en astilleros concebidos para construcciones remachadas, en los que las gradas están prácticamente rodeadas de talleres muy próximos a ellas, cuya disposición fué concebida con vistas a reducir al mínimo el recorrido de los materiales utilizados en la construcción de los cascos. Pero la prefabricación exige talleres de soldadura de grandes dimensiones, con grúas capaces de mover los voluminosos y pesados paneles prefabricados, medios de transporte de éstos, espacios de almacenamiento intermedio y, por último, grúas en las gradas con potencia suficiente para llevar a cabo la presentación y montaje de estos paneles.

Como se ve, en nada se asemeja el astillero concebido para construir buques remachados a este otro descrito, ni siquiera en el número y posición relativa de sus gradas, pues para una misma producción anual pueden ser éstas reducidas en número en la misma proporción en

que lo es mediante este sistema, la duración del montaje en grada de un buque. En cuanto a la distancia entre ellas, tampoco es generalmente aprovechable el viejo criterio, ya que las grandes grúas y el tamaño de los paneles que han de moverse entre las gradas, requieren un espacio libre del que ahora generalmente no se dispone.

En resumen, no sólo debe ser renovado el utillaje sino que debido a esta nueva concepción del astillero, deben ser construídos nuevos talleres y cambiados de emplazamiento los antiguos.

Esta modernización implica importantes obras cuya financiación escapa en muchos casos de las posibilidades de los astilleros, que por otra parte, no han regateado su esfuerzo para iniciarlas, o al menos para desarrollar con criterio amplio los proyectos correspondientes.

Economía y calidad de la producción.

Otro problema es el de los precios de construcción en nuestro país.

Consideramos relativamente claro el camino a seguir para reducir éstos. En cuanto a la calidad, tenemos la seguridad de que no existe ningún problema, ya que la técnica de nuestros astilleros ha alcanzado su plena madurez.

Tendiendo al primer fin, hemos de dedicarnos intensamente a mejorar nuestra organización, para ganar eficacia y atender en lo posible a la especialización de los astilleros en determinados tipos de buques, para aprovechar plenamente las ventajas que de la misma pueden derivarse.

La inquietud de todos nuestros compañeros por los problemas de organización y mejora de métodos de trabajo, es grande, y recientemente hemos tenido ocasión de comprobar por una estadística de la Comisión Nacional de Productividad Industrial, que los Ingenieros Navales han sido los que mayor interés y colaboración han prestado a todas las actividades relacionadas con dicho Organismo. En este V Congreso ha quedado plenamente justificada esta afirmación en los múltiples trabajos dedicados a tan importante tema.

No obstante, hay que tener presente que el camino a recorrer es largo e ingrato y en ningún momento cabe considerar plenamente satisfactorios los resultados obtenidos, por halagüeños que éstos sean.

Por último, consideramos muy aconsejable la tendencia a simplificar las especificaciones, que en muchos casos resultan más recargadas y exigentes que las de los tipos similares que se contratan entre astilleros y armadores extranjeros.

Materias primas y energía eléctrica.

Aunque prácticamente ninguna de las materias primas básicas y muy pocas de las semielaboradas pueden obtenerse en cantidad y plazo apropiados, hay que destacar por su gravedad el problema de la escasez de acero laminado.

Las importaciones llevadas a cabo para completar las insuficientes disponibilidades de la industria nacional, no han alcanzado en ningún momento el volumen mínimo imprescindible, pero aún es más grave comprobar que han seguido un ritmo decreciente desde 1953; por lo que la situación actual no puede ser más crítica. En consecuencia, todo lo que pueda hacerse para reducir la gravedad de la situación actual, constituirá, sin duda, la gestión más eficaz posible para el desarrollo de la construcción naval.

El problema es tanto más grave cuanto que el sistema actual de construcción de cascos exige disponer en el momento oportuno de los materiales necesarios para que la planificación de las distintas fases del proceso de construcción pueda efectuarse en forma armónica, y así, en el momento oportuno, poder incorporar a los conjuntos prefabricados los distintos elementos que los integran.

Se considera de gran oportunidad el acometer con decisión el estudio de la normalización de las planchas que se emplean en construcción naval, pues de esta manera, además de obtenerse las ventajas específicas que su adopción reporta, se conseguirá una intercambiabilidad de muchas de ellas, que atenuará los problemas que crea el no tener los parques acero suficiente y oportunamente abastecidos.

Un problema de gran trascendencia, derivado de la escasez de materias primas, es la anticipación y desorden con que tienen lugar algunos acopios, lo que produce una inmovilización en almacén de muy fuertes sumas de dinero, que a veces exceden del capital social de la entidad constructora y que, desde luego, representan un porcentaje excepcionalmente elevado del volumen de producción anual.

Las restricciones de energía eléctrica, debidas

fundamentalmente al aumento de consumo, tienen actualmente una repercusión muy variable en nuestra industria, que depende de la situación geográfica de los astilleros. En general, puede decirse que las zonas más castigadas son las del sur de España, donde se dan casos verdaderamente agobiantes.

INDUSTRIA AUXILIAR.

Hay que registrar un progreso satisfactorio en el programa de nacionalización de la mayor parte de la maquinaria auxiliar y elementos del equipo de los buques, que ya fué señalado como objetivo en una de las Ponencias del IV Congreso de Ingeniería Naval. Sin embargo, tenemos que mostrar nuestra alarma ante los precios a que la fabricación nacional produce estos elementos, que son excepcionalmente elevados, en relación con los importados del extranjero. Habrá que esperar a que un mayor mercado y un utillaje más apropiado en los talleres que a ello se dedican traigan como consecuencia una notable reducción de estos precios.

CONCLUSIONES

1.ª Dar cuenta a los organismos competentes de la grave situación creada a la industria de construcción naval, por la *escasez de acero laminado,* y reiterar nuestro deseo de que se tomen urgentemente las medidas necesarias encaminadas a intensificar este suministro a los astilleros en la mayor medida posible.

En tal sentido, y teniendo en cuenta que la esperada resolución total del problema estriba en la entrada en actividad de la Factoría de Avilés, el Congreso aspira a que se den las máximas facilidades en equiparla para los suministros a la construcción naval, adquiriendo cuanto antes el tren de laminación de chapa gruesa, aún pendiente de la autorización de la correspondiente importación.

2.ª Solicitar de las autoridades nacionales facilidades de *importación para máquinas-herramientas,* equipos de soldadura, aparatos especiales de corte y cualquier otro elemento destinado a la modernización de nuestros astilleros, cuya producción no haya sido nacionalizada aún en España.

3.ª Solicitar de las autoridades competentes la aplicación de la *Ley de Crédito Naval* a las *obras de transformación y modernización de los astilleros,* para que puedan implantarse en ellos en toda su amplitud los modernos sistemas de construcción y elevar así el nivel técnico y económico de sus producciones, salvando por este medio las dificultades de orden financiero, que en otro caso harían prácticamente imposible el cumplimiento de este propósito.

En este sentido serían muy de desear los auxilios que de la ayuda exterior pudieran conseguirse.

4.ª Solicitar de la *Industria Siderúrgica nacional* su eficaz colaboración en la resolución de los problemas que plantea este sistema de construcción, en relación con la calidad de los aceros soldables, a fin de que pueda contarse en todo tiempo con materiales adecuados y de acuerdo con las especificaciones de las Sociedades de Clasificación.

5.ª Trasladar al *Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo* el estudio que sobre *normalización de planchas* en construcción naval han presentado a este Congreso los señores López Bravo y Sendagorta, para que, tomando éste como base, y previas las consultas pertinentes a las entidades y organismos interesados en este problema, pueda la Comisión número 27 de dicho Instituto hacer una propuesta definitiva que tenga viabilidad en el menor plazo de tiempo posible.

6.ª Solicitar de todos los Ingenieros Navales españoles que estén dedicados a problemas de *organización científica* del trabajo en los astilleros que, utilizando nuestra revista INGENIERÍA NAVAL, den cuenta de los trabajos de organización por ellos realizados, así como de los resultados obtenidos en cada caso, para que, mediante este cambio de información, pueda aprovecharse la experiencia de cada factoría en beneficio de la construcción naval en general.

Estas conclusiones fueron aprobadas por la Asamblea después de la discusión que se reproduce a continuación.

DISCUSION DE LA PONENCIA *C)*

PRESIDENTE: La felicitación cordial al señor Martín Gromaz en nombre de la Asociación por la manera insuperable con que ha expuesto estos problemas tan agudos y sentidos, y abro la discusión de las conclusiones que se presentan en esta Ponencia por si algún señor quiere hacer uso de la palabra.

D. AUREO FERNÁNDEZ AVILA: Solamente para un pequeño detalle. Toda la Ponencia me parece magnífica, así como sus conclusiones; pero hay una cosa que no es exacta y que puede restar fuerza a los argumentos, que es cuando se dice que las importaciones han ido a ritmo decreciente desde el año 1953. En el año 1953 se importaron 16.000 toneladas, que, sumadas a las 25.000 suministradas por la industria nacional, arrojaron un resultado de 41.000 toneladas. En el año 1954 se aumentaron las importaciones a 31.000 toneladas, que, sumadas a unas 26.000 suministradas por la industria nacional, dieron un total de 52.000 toneladas. Aun reconociendo la escasez de estas cifras, no se puede decir que las importaciones hayan ido a ritmo decreciente.

SR. MARTÍN GROMAZ: No tengo inconveniente en aceptar la observación. Esta afirmación la hice personalizando un poco, ya que creí que las normas que se seguían en la distribución eran iguales y que a todos los astilleros les ocurría lo mismo. Por otra parte, en el discurso del Presidente del Congreso en la sesión inaugural se hizo una alusión a la disminución de las importaciones de acero. De todas maneras, lo principal es sentar la impresión de que la importación es insuficiente.

SR. APRAIZ: Deseo preguntar si la Siderúrgica de Avilés, cuando se ponga en marcha, va a tener en funcionamiento todas las instalaciones de laminación que son necesarias para construcción naval o sólo para un determinado tamaño, es decir, si se van a resolver todos los problemas o sólo parte de ellos.

D. GONZALO AGUIRRE: Quisiera hacer una observación sobre la conclusión cuarta, en que se pide enviar al Instituto de Racionalización del Trabajo el estudio presentado por los señores López Bravo y Sendagorta sobre normalización de planchas para la construcción naval. Quiero hacer notar mi experiencia de orden comercial de varios años en el empleo de este sistema, que tiene ventajas y también inconvenientes.

El texto de la conclusión que propugna que el estudio en cuestión se envíe a una Comisión de Normalización, presenta ventajas de tres índoles: la primera, por reducir el coste del acero al eliminar las medidas especiales de laminación; la segunda, al crear en la Siderúrgica suministradora una cierta tendencia a laminar este acero, porque los pedidos son importantes y, por tanto, favorables como programa interno de fabricación; y la tercera, que dentro del astillero facilita el aparcar los materiales y permite utilizar las chapas indispensables para una obra u otra.

Sin embargo, a pesar de estas tres claras ventajas, existe una dificultad que me induce a sugerir que no se haga lo propuesto en la conclusión, ya que los valores normalizados en el trabajo pudieran no concordar con los programas de Avilés, por una parte, y, además, porque no hay que perder de vista que en la situación actual, y dado el tiempo que falta para que esta factoría entre en servicio, situación que tememos dure algunos años, ocurre que no sabemos de dónde ha de venir el acero, ya que esto depende de las divisas disponibles: unas veces será de Alemania; otras, de Estados Unidos, etc.; es decir, de países que quizá no tengan las medidas que se puedan propugnar en una Comisión de Normalización.

Sugiero, en cambio, recomendar el método, que es magnífico e interesantísimo, para que dentro de los astilleros se vaya utilizando; pero considero prematuro dar tal carácter de normalización a determinadas medidas cuando no sabemos con qué chapas vamos a contar.

SR. ARÉVALO: Quisiera hablar sobre el precio de los electrodos nacionales en relación con los extranjeros. La diferencia es tremenda, ya que para un determinado tipo de electrodo el extranjero cuesta del orden de las 0,40 pesetas, mientras que el nacional cuesta 2 pesetas. Suponiendo que un soldador consume como promedio al día unos 100 electrodos, resulta que si un astillero consigue electrodos de importación y otro utiliza electrodos nacionales, por lo que este segundo astillero paga por los materiales únicamente, el primero podrá pagar sus electrodos, la mano de obra completa y, ade-

más, todavía le queda dinero para devolver al almacén los electrodos consumidos. Esta es una situación gravísima, y ya que se está hablando de precios y de posibilidades de importaciones de aquellos materiales que no se fabrican en la industria nacional, sería muy de tener en cuenta también las excesivas diferencias de precio respecto al extranjero, de los que se fabrican en España, bien para presionar a las asociaciones de fabricantes, que son las que imponen estos precios arbitrariamente, o bien para ir a la libre importación de estos elementos tan fundamentales en un programa de construcción naval.

SR. AVILÉS: Yo quería hacer varias observaciones: una de ellas es que en la Ponencia, al referirse a la escasez de material, se trata sólo del acero laminado; pero hay otro problema grave en sus consecuencias y de solución fácil, que es el del cobre, estimando que el 80 por 100 de los buques que se construyen sufren retrasos de meses porque a última hora no están las hélices, ni las camisas de los ejes, ni los casquillos de bocina, etc. Estimo que, dado el ritmo de construcción llevado hasta ahora, este inconveniente sería fácil de salvar y no puede representar un grave problema. Esto, por un lado; por otro, debe hacerse notar que el lingote y palanquilla para forja escasea también mucho.

Sobre la conclusión tercera, que propugna solicitar de la industria siderúrgica mejore la calidad soldable del acero de construcción naval, entiendo que habiendo material abundante no sería necesario solicitar nada.

Por último, sugiero también que al trasladar al Instituto de Racionalización el asunto de la normalización de planchas, sería conveniente generalizarlo y tratar de normalizar todos los demás elementos de construcción.

SR. ESPADA: No tenía preparada observación ninguna; pero la intervención del señor Arévalo me anima a hablar. Es importantísimo para la construcción el tema del precio de los buques, y ya en una ponencia de un Congreso anterior comentamos los precios de los materiales. Hoy día materiales, no solamente los electrodos, sino todos los transformados, son en España mucho más caros que en el extranjero, y creo que esto es debido a una causa grave, que es la de haber hecho un monopolio en toda la industria de transformación. Hoy día los fabricantes de electrodos se han asociado y fijado sus precios aprobados oficialmente por el Sindicato y que son, por tanto, los que rigen; lo mismo ocurre con la tubería de cobre. Los precios de estos monopolios son ante el consumidor precios oficiales que no podemos discutir, y esto, que en la vida del país supone una cosa grave, en la construcción naval, cuando se trata de un buque que ha de competir en el extranjero, tiene gran repercusión. Una casa no se puede importar y no habrá más remedio que hacerla; pero un buque no es el mismo caso, pues tiene que ir al extranjero, y tiene que ir a navegar, y tiene que ir a la competencia. Yo sugiero que pudiera ser objeto de esta Ponencia incluir un inciso en que se abordase el tema de los materiales en España y que tocase el aspecto general en el país de que los Sindicatos vienen a ser monopolios.

PRESIDENTE: Sin perjuicio de que el ponente recoja las observaciones aquí expresadas, creo oportuno como Presidente, y con objeto de encajarlas en las distintas conclusiones de las Ponencias, hacer observar que los temas tratados por el señor Arévalo y por el señor Espada encajan los dos en la primera Ponencia y en su Conclusión quinta, que para recoger las nuevas sugerencias aquí expresadas pudiera modificarse en la siguiente forma:

"Que se siga una política de abaratamiento de los elementos necesarios en construcción naval, combatiendo los monopolios."

Igualmente creo que las manifestaciones del señor Avilés respecto al suministro del cobre han sido tratadas también en la primera Ponencia y recogidas en su Conclusión sexta, por lo que entiendo que no es necesario recogerlas aquí.

Por último, creo también, si no he entendido mal, que las observaciones del señor Aguirre sobre las posibles dificultades de la normalización, se recogen en el trabajo de los señores López Bravo y Sendagorta, que no debe perderse de vista por otra parte, servirá sólo de base para que la Comisión de Racionalización estudie el problema.

Sugiero, pues, al Congreso la conveniencia de aprobar estas propuestas.

Quedan aprobadas.

SR. GONZÁLEZ-LLANOS: Me voy a permitir

ahora, por mi parte, hacer algunas observaciones y propuestas.

Sugiero el variar el orden de las conclusiones, poniendo en primer lugar la V, ya que siendo el tema crucial a resolver el del acero laminado, esta ordenación puede subrayar la importancia de la conclusión, debiendo variarla, además, en el sentido de que cuando dice que "esperamos se tomen las medidas", poner "que se tomen urgentemente".

En relación con este problema del acero, y recogiendo una manifestación del señor Apraiz, yo me permito proponer que se haga explícito nuestro deseo de que a la Factoría de Avilés se le den todas las facilidades necesarias para que la instalación de laminación responda a las necesidades de la construcción naval, ya que parece ser que el orden de prelación en la adquisición de estos últimos puede postergar los que más nos interesan a nosotros, que son los trenes de laminación de chapa gruesa. Por ello podría añadirse a la conclusión respectiva lo siguiente:

"Que se faciliten los elementos necesarios para que la Empresa de Avilés entre en función lo más pronto posible para el abastecimiento de la construcción naval."

Por último, y respecto a la segunda Conclusión, pudiera citarse no sólo el auxilio del Crédito Naval para modernizar los astilleros, sino también el de la ayuda exterior, como ocurre en la industria hidroeléctrica y otras varias, en el sentido de facilitar divisas y crédito.

Quedan aprobadas todas estas modificaciones.

D. AUREO FERNÁNDEZ: El señor Aguirre, por las razones que expone, indica que no procede enviar el trabajo de normalización de planchas de los señores López Bravo y Sandagorta al Instituto de Racionalización, y en este aspecto deseo indicarle que la Comisión correspondiente, de la cual forman parte una serie de Ingenieros Navales que representan las empresas más importantes, es la que propone las normas, que tienen una trayectoria muy larga: primero, son propuestas por la Comisión; después, aparecen en la Revista para someterse a información pública, y al cabo de cuatro meses es cuando se deciden. No hay, pues, el peligro de que salgan sin que se pueda intervenir en ellas.

En el programa de normalización del Instituto figura ya la normalización, no solamente de las planchas para construcción naval, sino de todos los accesorios, aparatos especiales y todas aquellas partes del buque de importancia más fundamental que se pueden prestar a la creación de una industria auxiliar.

No creo que sea de temer el que se produzca una normalización prematura, ya que habrá quien se oponga, y el trabajo presentado en el Congreso sobre este tema lo considero como una idea perfecta. Ahora bien; las medidas que se adopten serán estas o las otras; serán discutidas por todo el mundo.

SR. MARTÍN GROMAZ: Contesto las distintas intervenciones registradas en la Ponencia.

Aceptada la observación de don Aureo Fernández Avila; queda el fondo de la cuestión de que es insuficiente el acero suministrado.

El señor Apraiz ha hecho una pregunta sobre las instalaciones que se van a montar en Avilés. Yo creo, y no es que no esté conforme con la propuesta del Presidente de solicitar para Avilés facilidades, que cuando se trata de implantar una nueva industria siderúrgica en España es de esperar que los que la implantan conozcan las necesidades del país. Si se trata únicamente de pedir la preferencia en la importación del tren de laminación de chapa gruesa, estoy conforme.

No estoy de acuerdo con el señor Aguirre respecto a las dificultades que puedan presentarse por una normalización de las planchas. En todo caso, yo creo que peor que estamos ahora no estaremos, y que lo más que podría ocurrir es que no fuese eficaz, lo que no estimo probable. En la Conclusión se dice que la Comisión núm. 27, en contacto con los organismos interesados, propondrá una normalización, lo cual quiere decir que tiene que contar con las necesidades de la industria y con las características de Avilés.

Es de creer que la normalización que se acuerde tienda a que los tamaños de chapas sean perfectamente compatibles con la industria nacional; y en cuanto al hecho de que en ocasiones haya que recurrir a la importación, es el mismo caso que ahora se nos presenta, en el que se fijan los tamaños de las chapas pensando en la industria nacional y no en la extranjera. Como hay gran flexibilidad de tamaños en la normalización, pues no se hace sólo

para un astillero, sino para todos, que pueden elegir así el tipo más conveniente, yo creo que no se ocasiona perjuicio alguno, ya que lo más que puede ocurrir es que al llegar a un tamaño superior a lo que una determinada fábrica extranjera pueda hacer, siempre habrá otra que pueda fabricar lo que la industria nacional fabrica.

En resumen: no veo el peligro de normalizar desde ahora teniendo a la vista las posibilidades de la industria nacional, y considero muy aconsejable iniciar el camino. De todas maneras, como antes de adoptar las normas la Asociación tendrá una oportunidad de expresar su opinión, creo que sería el momento de oponerse o de pretender que fueran modificados sus términos; pero no creo aconsejable el detener esta medida tan necesaria.

Estoy de acuerdo con el señor Arévalo en lo que manifiesta sobre el precio de los electrodos, que es general en todos los materiales, lo que constituye un factor de gran importancia en la elevación de precios de nuestros barcos con respecto a los extranjeros. Cualquier medida que se pueda poner en práctica para reducir los precios y para evitar que un determinado sistema llegue a incrementar injustificadamente los de los materiales, me parece conveniente, y estoy de acuerdo con las medidas a adoptar sobre el particular.

Conforme con la observación del señor Avilés respecto al necesario acopio de cobre.

No estoy, en cambio, conforme con lo que manifiesta el señor Avilés respecto a las características de soldabilidad necesarias para los aceros de construcción naval, que considero independientes de la abundancia de su suministro. Existe un problema de calidad de acero en el mundo resuelto provisionalmente con unas normas también provisionales, y que en España no se ha tenido en cuenta; por tanto, no hay posibilidad de conseguir en la industria nacional acero adecuado con espesor mayor de 1" y en algunos casos especiales, como en las tracas de cinta, con espesor mayor de 15 mm. Hay que resolver este problema.

SR. AVILÉS: He querido decir que era condición indispensable, para llegar a una solución, la abundancia de material, porque mientras no la haya, las Siderúrgicas no tienen problema comercial y no se preocupan de resolver problemas técnicos del usuario.

SR. MARTÍN GROMAZ: Admito que alguna influencia tendrá estas circunstancias; pero no se resolverá el problema hasta que se le dedique la atención que requiere.

SR. BRUALLA: Me permito hacer una observación sobre lo manifestado por el señor Apraiz en relación con el tren de laminación de Avilés. Me parece muy lógico lo indicado por el señor Martín Gromaz de que para resolver un problema hay que conocer el enunciado, y es de suponer que la Empresa tendrá en cuenta un factor tan importante como es la plancha de construcción naval. Entiendo, a título particular, que las dificultades para la adquisición de los trenes de laminación radican en la posibilidad de encontrarlos en el mercado exterior, y digo esto porque tengo entendido que así ocurrió con el de chapa fina.

SR. GONZÁLEZ-LLANOS: No es eso de lo que se trata; el problema está en la autorización de las divisas necesarias.

Con las modificaciones aceptadas anteriormente se aprueban estas conclusiones.

PONENCIA D)

Intensificación de la productividad en la Industria de la Construcción Naval Española (*)

0.—Generalidades y antecedentes.

El tema objeto de esta Ponencia guarda íntima relación con los de las a) y c) y ha sido ya motivo de particular atención en los dos últimos Congresos de Ingeniería Naval. En el presente ha habido tres Memorias referentes a materias relacionadas con la productividad de las factorías, que han sido objeto de una detenida y serena discusión; discusión que ha puesto de manifiesto una vez más el interés que despiertan estas cuestiones entre los Ingenieros Navales. Estos tres trabajos son los siguientes:

López Bravo, Gregorio y Sendagorta Aramburu, Enrique: "Normalización de planchas en construcción naval".

López Garrido, José María: "El T. W. I. y la formación de mandos intermedios".

Moreno Ultra, Florentino: "El planteamiento de una reorganización de la producción".

En 1948 tuvimos la oportunidad de presentar al III Congreso de Ingeniería Naval una Memoria titulada "La racionalización del trabajo en la Construcción Naval", en la que exponíamos los principios fundamentales que han servido de base para poder organizar el trabajo sobre bases racionales y científicas, así como las peculiaridades de la industria de la construcción naval que impiden puedan serle aplicables por un mero proceso de generalización los métodos y sistemas usados con éxito en otras industrias mecánicas.

Algunas de las ideas entonces expuestas fueron recogidas entre las conclusiones de la primera Ponencia de aquel Congreso, a las que haremos alusión más tarde.

La productividad de nuestras factorías incide directamente en el precio de los buques construídos en nuestros astilleros, y su abaratamiento constituye una preocupación del Gobierno, como es buena muestra el artículo segundo de la Orden de 7 de julio de 1954 por la que se dispone la constitución de una Comisión Interministerial para la redacción de un "Plan de renovación y aumento de la flota mercante nacional", que dice lo siguiente:

"La Comisión propondrá qué facilidades y estímulos deben darse a las factorías navales para que mejoren su organización y medios de trabajo, con objeto de elevar su productividad y conseguir que los precios de los buques nacionales puedan competir con ventaja con los del mercado internacional."

El estudio detenido y sistemático de los principales factores que intervienen en la hoy escasa productividad de nuestras factorías conduciría a una extensión desacostumbrada para el desarrollo de esta Ponencia. Sin embargo, y aun cundo sea someramente, creemos necesario someter a vuestra consideración un resumen de los que, a nuestro juicio, tienen una influencia

(*) Leída por su autor, Excmo. Sr. D. Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval, en la sesión de la mañana del día 20 de mayo.

más importante sobre el coste de nuestros buques.

De un modo general podemos clasificar estos factores en dos grandes grupos, a saber:

1. Factores que dependen directamente de la organización de la factoría, y que denominaremos por ello *factores internos.*

2. Factores sobre los que la factoría puede ejercer un control muy limitado por depender de circunstancias ajenas a ella, y que denominaremos *factores externos.*

1.—Factores internos.

La organización de las factorías debe obedecer a principios racionales y científicos, y ello obliga a introducir modificaciones que tienen que vencer en primer término la resistencia mental, por parte de quienes han de ponerlas en práctica, a cambiar una rutina practicada tradicionalmente durante largo tiempo. Por ello, no es raro tener que luchar con los prejuicios de los propios directores de las empresas, muchos de los cuales están convencidos, de buena fe, de que la organización de tipo personal que han ideado para sus industrias es la mejor posible, y que si otras similares funcionan en el extranjero con mejores rendimientos, es debido, fundamentalmente, a los mayores medios con que cuentan y a la influencia de los factores externos, poco favorables en España durante los últimos años.

A propósito de este extremo decía Taylor en un pasaje de la introducción de su libro *Principios de Organización Científica,* lo siguiente: "En el pasado, la idea predominante se expresaba en la frase: los directores de la industria nacen, no se hacen, y la teoría afirmaba que cuando se había conseguido el hombre conveniente, podía dejársele sin ningún riesgo la elección de los métodos. En el futuro deberá comprenderse que nuestros jefes de industria deben ser instruídos correctamente, y que no hay hombre, por hábil que sea, que con el antiguo sistema de organización personal pueda tener la esperanza de competir con un equipo de hombres comunes, pero bien organizados y que sepan coordinar sus esfuerzos."

Un defecto de información ha hecho que durante mucho tiempo estuviera arraigada la creencia de que los principios de la organización científica del trabajo no podían aplicarse con éxito más que a las grandes producciones en serie, donde la repetición de determinadas operaciones introducía, ya de por sí, una considerable reducción en el coste de los productos. Sin embargo, nada más lejos de la realidad, pues dichos principios tienen un carácter abstracto y universal que los hace aplicables a cualquier tipo de empresa, del mismo modo que las leyes físicas generales rigen a fenómenos de índole variadísima. En relación con esto, decía Taylor en su libro ya citado: "Los principios fundamentales de organización científica son aplicables a toda clase de actividades humanas, desde nuestros actos individuales más simples hasta el trabajo de nuestras grandes corporaciones que exige la más esmerada cooperación."

La organización científica del trabajo se basa en postulados de una extraordinaria sencillez, y entre ellos y los brillantes resultados obtenidos en sus aplicaciones industriales sólo media una teoría y una técnica que permiten conocer los hechos y llevar a la práctica las mejoras que resultan de su observación. En el fondo nos encontramos ante un proceso lógico similar al de otras disciplinas de más alto nivel científico que nos son familiares, como la geometría, la mecánica racional, la termodinámica, etc.

Siguiendo el paralelo, diremos que en todo proceso industrial existen leyes que rigen su funcionamiento, al igual que sucede en un fenómeno físico. Pero en este caso la complejidad de las causas que intervienen hace que sea más difícil descubrirlas y que en el mejor de los casos su conocimiento sea más incompleto y menos preciso. Es necesario disponer de instrumentos adecuados, que son verdaderos laboratorios burocráticos, para observar los hechos y proporcionar a la dirección la información indispensable para tomar las decisiones con acierto.

Estos instrumentos son, fundamentalmente, dos, a saber: la contabilidad y la estadística, a los que nos referiremos brevemente.

1.1.—*La contabilidad.*

La contabilidad tiene por misión registrar todos los actos económicos de la empresa. Para conseguirlo necesita poner en juego un complicado mecanismo burocrático que le permita co-

nocer al detalle, tanto la gestión administrativa, comercial y financiera, como el proceso productivo, ya que de un modo general puede decirse que no existe decisión ni hecho alguno en una empresa que no tenga su reflejo económico en la contabilidad. El acervo de datos de que ésta dispone es, por tanto, enorme y, convenientemente clasificados y ordenados, pueden constituir la base de un instrumento de conocimiento, control y previsión de extraordinario valor para la Dirección.

En particular, la contabilidad de costos proporciona un método para llevar a cabo con exactitud y ordenación el registro *histórico* de los hechos económicos relacionados con la producción. Pudiéramos decir que, partiendo de la tarjeta del operario y del vale de materiales, es una fuente de conocimientos tan exacta como puede serlo una fotografía para un objeto o grupo de objetos; y que así como en este caso hace falta elegir cuidadosamente el punto de vista y el detalle con que se desea obtener, otro tanto ocurre con la contabilidad de costos, que debe ser organizada en una estrecha colaboración con los elementos técnicos y directivos, para evitar los gastos superfluos que pueda originar un innecesario acopio de datos que no han de ser utilizados.

Pero, siguiendo con el símil, si la contabilidad de costo puede ser comparada con la fotografía de un objeto, no debe perderse de vista que se trata de un objeto en movimiento y que, por tanto, la sucesión de una serie de fotografías tomadas desde el mismo punto de vista y a intervalos regulares de tiempo, puede proporcionarnos una película que nos permita estudiar este movimiento y deducir previsiones para el porvenir. Así, cuando los datos contables son llevados en gráficos adecuados, se pueden deducir tendencias que permitan percibir, no ya sólo el aspecto *estático* correspondiente a un determinado estado o balance relativo a un cierto momento, sino el aspecto *cinemático* (dinámico dicen otros autores), que hace posible prever, con grandes probabilidades de acierto, el movimiento de las diferentes actividades reflejadas en las cuentas, en un futuro próximo.

La contabilidad de costo, que es la más interesante a efectos del control de la producción, es también la más costosa y permite descomponer el costo de la obra en curso de ejecución en tantos elementos como sean precisos para satisfacer los requerimientos técnicos y administrativos. Y aquí se presenta el primer problema que debe ser resuelto en cada caso con la mayor atención: ¿Con qué detalle y con qué grado de precisión debe efectuarse esta descomposición?

Y la contestación es bien sencilla. Dado que precisar y detallar son operaciones muy caras, se deben realizar en el grado estrictamente necesario que requiera el uso a que hayan de destinarse los informes correspondientes.

Como regla aconsejable, todos los informes procedentes de la contabilidad de costos en cualquiera de sus aspectos deben ser clasificados por una oficina compuesta de personas convenientemente preparadas para no hacer llegar a la Dirección más que aquellos que revelen hechos anormales o desviaciones de importancia respecto a las previsiones iniciales. En resumen, se trata de aplicar a esta actividad especial lo que designaba Taylor con el nombre de *principio de excepción,* que definía en el párrafo 287 de su libro *La Dirección de los Talleres* en términos bastante pintorescos, que no resisto la tentación de reproducir:

"Lo que se puede llamar en la organización el principio de excepción es lo que se emplea más cada día. Sin embargo, como muchos otros elementos del arte de la dirección, sólo se hace uso de él en casos aislados, y en la mayoría de esos casos sin reconocerlo como principio aplicable a toda organización. No es raro ver el espectáculo triste de un director de una gran empresa literalmente anegado en su despacho en un océano de cartas y relaciones, en cada una de las cuales se cree obligado a poner un párrafo o sello. Se imagina que pasando por su vista aquella masa de detalles se halla en contacto más íntimo con todo el negocio. El principio de excepción es absolutamente opuesto a esta manera de obrar. Según ese principio, el director sólo debe recibir relaciones extractadas, resumidas e invariablemente comparativas, teniendo, sin embargo, trato con todos los elementos de la dirección; esos extractos deben estudiarse también cuidadosamente por un adjunto antes de llegar al director. Este adjunto señalará todas las excepciones notorias, buenas o malas, por los medios antiguos y todas las derogaciones a las reglas establecidas, de for-

ma que le den al director en pocos momentos una idea completa del progreso o retroceso realizado y le dejen tiempo para prever las grandes líneas de reglamentación y estudiar el carácter y las aptitudes de los principales agentes a sus órdenes."

En todo caso, y con carácter general, podemos afirmar que para obtener rendimientos elevados tiene que existir una gran compenetración entre los que hacen la contabilidad y los que deben recibir sus informes, y para ello es necesario que aquélla cumpla ciertos requisitos, entre los que debemos destacar como fundamental que la terminología sea clara y precisa y que el título de cada cuenta esté en armonía con su contenido, que debe, a su vez, corresponder a elementos homogéneos susceptibles de tener una representación industrial. Es conveniente insistir en este punto, porque no es raro, desgraciadamente, ver cómo directores divorciados con la contabilidad de su empresa, de que no saben servirse, forman juicios inexactos de carácter económico o financiero, basándose en el examen de datos fragmentarios o parciales que les facilitan otros servicios distintos del de contabilidad y que nada tienen que ver con el balance. Y es importante que esto no suceda, y que mediante un debido acoplamiento y un mejor conocimiento mutuo vea la Dirección en su contabilidad su más fiel y poderoso medio de conocimiento de cuanto de carácter económico ocurre en la empresa.

1.2.—*La estadística.*

El conocimiento de los caractedes referentes a los variados colectivos complejos y numerosos que pueden interesar en una empresa industrial, tales como piezas iguales, operaciones, personal, mercados, etc., sólo puede conseguirse de una manera aproximada mediante la aplicación de las técnicas estadísticas y del cálculo de probabilidades. Hasta en el caso más sencillo de que se trate del reconocimiento de un lote grande de piezas iguales, las características que sólo puedan deducirse de las pruebas destructivas de cada pieza, no podrán referirse más que a un reducido tanto por ciento del lote total; y, por tanto, tendremos que inferir del resultado obtenido en las piezas destruídas el que *probablemente* puede esperarse del resto del lote que no ha de ser probado.

La aplicación de los métodos estadísticos al conocimiento de caracteres colectivos conduce al control de calidad cuando se trata de piezas; a la investigación operativa, cuando de operaciones; a los métodos de sondeo para personal y mercados, al proyecto de experimentos, etc., y requiere la existencia de oficinas con personal especializado, a las que se da una importancia creciente en las modernas organizaciones. Y no sólo se las emplea como instrumento de conocimiento, sino también de previsión, que, partiendo de la experiencia pasada, permite deducir tendencias y estudiar la probabilidad de que se produzcan en el futuro determinados a contecimientos.

En el informe de la Sección VII del Congreso de San Pablo, encomendado a Estados Unidos, se decía a este propósito lo siguiente: "Partiendo del concepto del muestreo estadístico de la producción, de finalidad relativamente limitada, que se ha desarrollado durante los últimos veinte años, se ha derivado el concepto más comprensible del muestreo del trabajo. Encuentra actualmente su mayor utilización en el campo del análisis de la *calidad* y en el del análisis de la *actividad.* Los datos proporcionados por estos análisis proporcionan las bases para las decisiones de la dirección y el *control* de la calidad o de la actividad.

1. El *análisis y el control de la calidad* comprenden la observación hecha al azar de un lote de ciertos productos variables sobre un número de unidades de productos elegidos, determinado estadísticamente.

2. El *análisis y el control de la actividad* comprenden la observación hecha al azar de un hombre, de una máquina o de la combinación hombre y máquina. Es de especial utilidad en el estudio de la utilidad de los hombres y de la maquinaria para determinar las causas de fallo de las máquinas y la duración de las paradas por causas mecánicas.

1.3.—*Los mecanismos.*

La técnica para aplicar en la práctica corriente los principios de la organización científica comprende la teoría de los métodos, el estudio de tiempos y movimientos y la simplificación de operaciones. Es evidente que para poder mejorar cualquier tipo de organización lo primero que se necesita es disponer de medios que per-

mitan analizar la influencia de los métodos usados sobre el coste de los productos. Los peores defectos son los que pasan desapercibidos, pues van produciendo sus perniciosos efectos sin que puedan ser corregidos; por ello, es preciso descubrirlos y estudiar las causas que los originan.

Ya en la novena conclusión de la primera Ponencia presentada en 1948, durante el III Congreso de Ingeniería Naval, se propugnaba "la creación en las factorías de oficinas que analicen sistemáticamente los métodos de trabajo y, en general, todos los factores que intervienen en la producción". En el trabajo titulado "El planeamiento de una reorganización de la producción", presentado a este Congreso por el señor Moreno Ultra, se dice: "La existencia de una oficina de métodos bien dotada y con personalidad y eficacia suficientes, produciría en cualquiera de nuestros astilleros beneficios insospechados."

Y esto es lo mismo que propugnamos ahora. La creación de una organización donde se estudien los mecanismos necesarios para llevar a la práctica la doctrina de la organización científica, persiguiendo los tiempos perdidos, disminuyendo el esfuerzo necesario para realizar una determinada operación o trabajo y, en resumen, incrementando el rendimiento y la eficacia del conjunto. Entre estos mecanismos incluímos los siguientes:

1.° La programación (Planning).
2.° La disposición general de los elementos de trabajo (Layout).
3.° El movimiento de materiales.
4.° Los métodos.
5.° Estudio de tiempos y movimientos y simplificación de operaciones.

Desde los clásicos estudios de tiempo realizados por Taylor y los de movimientos por el matrimonio Gilbreth, poca mejora importante se ha realizado en los métodos a pesar de los muchos esfuerzos realizados, lo cual representa un tributo elocuente a la complejidad del trabajo original.

Pero estos últimos años una mayor contribución ha sido aportada con el estudio de tiempos de movimientos predeterminados. Actualmente, los sistemas de predeterminación de tiempos de movimientos son empleados de manera general: Motion Time Analysis (MTA), Work Factor (WF), Methods-Time Measurement (MTM), Basic Motion Times (BMT).

Estos sistemas están basados sobre el principio de que el tiempo requerido para efectuar un movimiento elemental, micromovimiento (therblig) es constante para un conjunto de condiciones dadas.

En cuanto a la simplificación de operaciones, el proceso de investigación de las mismas suele iniciarse contestando a las preguntas siguientes, que constituyen el célebre cuestionario de Gilbreth: ¿Qué? ¿Por qué? ¿Quién? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo?

1.4.—*Formación del personal.*

La formación de personal directivo y técnico ha sido el tema favorito de los últimos tres Congresos del Comité Internacional de Organización Científica del Trabajo, que tuvieron lugar en Estocolmo en 1947, en Bruselas en 1951 y en San Pablo en 1954. Esto demuestra la actualidad de la cuestión y la preocupación que existe en todas partes por que los cuadros de mando estén cubiertos por personas con la competencia necesaria en relación con la función que tienen que desempeñar.

La formación previa puede tener lugar en la Escuela Especial o en la Universidad, mediante cursos adecuados que pueden a veces constituir una carrera separada; la formación del personal existente puede hacerse también mediante cursillos, conferencias, discusiones, seminarios, exposición de casos particulares, etc.

En especial merece mencionarse el método T. W. I. (Training Within Industry), que ha sido recientemente aplicado en América y más tarde en otros países, y se propone perfeccionar las capacidades de organización y de dirección de los cuadros en el seno mismo de la actividad industrial, mediante cursos de breve duración, basados sobre un método didáctico normalizado y confirmado por una gran experiencia.

Sobre este tema ha sido presentado a este Congreso por el señor López Garrido un interesante trabajo titulado "El T. W. I. y la formación de mandos intermedios".

Sería de desear que con independencia de los cursos organizados con frecuencia por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo y la Comisión de Productividad Industrial y los de formación de post-graduados, actualmente en

estudio, se diera a estas materias una importancia mucho mayor en nuestra Escuela Especial, donde debían ser cursadas con la extensión necesaria.

1.5.—*Relaciones humanas.*

El bienestar indispensable para producir la satisfacción interior en el hombre que produce depende fundamentalmente de los tres extremos siguientes:

1.° Que encuentre suficiente estímulo económico en su trabajo (remuneración justa e incentivos).

2.° Que encuentre suficientes estímulos morales (trato correcto, teoría de las comunicaciones, iniciativas, participación en los destinos de la empresa).

3.° Que sea apto para el trabajo que tiene que realizar.

La adecuación del hombre al trabajo puede preverse por medios psicotécnicos, que permiten resolver los problemas que plantea la realización de una lógica selección y orientación profesional. La corrección de los defectos existentes y la adaptación a las nuevas técnicas puede realizarse mediante cursos de perfeccionamiento y reeducación profesionales.

1.6.—*Normalización.*

En el coste de un producto no interviene exclusivamente el rendimiento de la mano de obra, con ser muy importante su influencia, sino también la naturaleza y tipo de los objetos que hayan de construirse, así como la contingencia de repetir un gran número de objetos iguales, que permite emplear medios industriales más eficaces y disminuir el esfuerzo necesario para producir cada uno.

En el sentido más general puede definirse una norma como la misma solución adoptada para un problema que se repite. Son muchos los problemas que se repiten en una empresa y muchos más los problemas similares cuya repetición puede provocarse mediante un estudio adecuado. Esto permite en última instancia obtener una economía de esfuerzo y de pensamiento al reducir al mínimo el número de problemas diferentes y clasificar sus soluciones en forma de normas cuya aplicación, siempre sencilla, reemplaza al laborioso trabajo de resolver los problemas individualmente, a medida que se presentan. Desde este punto de vista general, la normalización puede comprender aspectos muy diferentes, dando lugar a las normas de cálculos en las oficinas de proyectos, normas burocráticas, normas de documentación, correspondencia, etc.

Las normas industriales se dividen fundamentalmente en *normas de calidad* y *normas dimensionales*. Las primeras especifican con claridad y precisión las características que debe reunir un producto, así como las pruebas, ensayos y análisis a que debe ser sometido para comprobar su calidad. Las normas dimensionales determinan la forma, dimensiones y tolerancias admisibles de los objetos que deban ser fabricados.

En el presente Congreso ha sido presentada una Memoria titulada "Normalización de planchas en construcción naval", de la que son autores los señores López Bravo y Sendagorta. Contiene un estudio profundo del problema que esperamos sirva para desvanecer los escrúpulos técnicos que pudiera ofrecer la normalización de planchas.

Todas las cuestiones relativas a la normalización en la industria naval pueden ser encauzadas a través de la C. T. T. núm. 27, "Construcción Naval", del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, compuesta en su mayoría por ingenieros navales que representan a las empresas españolas de mayor importancia. Pero con independencia de ello creemos conveniente señalar que la normalización representa una técnica más complicada de lo que pudiera parecer a primera vista y en la que no abundan los especialistas. Sería, pues, interesante prestar la debida atención al problema de irlos formando y crear en las distintas industrias navales *departamentos de normalización,* que no solamente estuvieran al día de las últimas normas producidas, tanto españolas como extranjeras, que fueran de interés para sus fabricaciones, sino que, además, en contacto íntimo con el proceso productivo, pudieran aconsejar aquellas modificaciones que permitieran la repetición de piezas y operaciones, con objeto de proponer dentro de la propia empresa, la adopción de normas locales, como complemento de las existentes, lo que podría proporcionar insospechadas economías en el costo de los productos.

Y para terminar este apartado, queremos señalar que la normalización no sólo presenta ventajas directas al permitir importantes reducciones en el coste de los productos y una perfecta definición de su calidad y dimensiones, precisando su terminología y asegurando la intercambiabilidad de piezas iguales, sino que, además, existen otras de tipo indirecto que inciden sobre la industria en general y de las cuales vamos a destacar las dos siguientes por su evidente importancia en nuestro país:

1. La posibilidad de reducir el número de tipos diferentes en nuestras existencias de almacenes, lo que conduce a una disminución del capital inmovilizado por este concepto. Es evidente que si reducimos la diversidad de artículos en almacén podremos concentrar nuestras compras en menos operaciones de mayor volumen y disminuir, no sólo los gastos de compra, almacenaje, correspondencia y oficinas, reconocimiento y transporte, sino las existencias mismas.

En una encuesta realizada por la "A. S. A." (American Standard Association) se indica que una empresa dedicada a fabricar material eléctrico y aparatos mecánicos redujo sus inventarios de 70.000 artículos diferentes a 7.000, ó sea al 10 por 100; que una compañía productora de generadores de energía a vapor lo redujo a un 25 por 100; que una compañía petrolífera alcanzó el 50 por 100; que una compañía de manufacturas de caucho estimó sus economías sólo por este concepto en 20 millones de dólares; que una fábrica de automóviles redujo la variedad de piezas que entran en un coche de 13.000 a 2.000.

2. La posibilidad de fomentar la creación de industrias auxiliares, de que tan necesitados estamos en nuestro país, que se dediquen a la fabricación de productos normalizados, desplazando su construcción de las grandes factorías donde se consumen y con frecuencia tienen que ejecutarse en condiciones antieconómicas, ante la imposibilidad de obtenerlos en el mercado.

2.—Factores externos.

Ya hemos dicho que incluímos bajo este epígrafe todos aquellos factores que intervienen en la producción de los astilleros y sobre los cuales no puede ejercer un control directo la Dirección de las factorías. Constituyen un complejo numeroso, y algunos de ellos, como las restricciones de energía eléctrica, cuando se presentan, dependen de circunstancias accidentales que revisten un carácter de generalidad para toda la industria española.

A continuación enumeraremos los mís importantes a nuestro juicio.

2.1.—*Mejora de los elementos de trabajo de las factorías.*

Como es conocido de todos los constructores navales, una buena parte de la maquinaria y elementos de trabajo de los astilleros nacionales son anticuados y deben ser reemplazados unos y complementados otros con medios modernas que permitan obtener una producción más económica. Las nuevas técnicas que se han introducido en la construcción de cascos durante los últimos años, y muy especialmente la soldadura, y con ella la prefabricación de estructuras más o menos complejas, han obligado a reformar la disposición general que tradicionalmente presentaban los astilleros, construyendo talleres de soldadura de gran importancia y previendo áreas despejadas en la proximidad de las gradas para la construcción de los elementos prefabricados. El manejo de estos elementos obliga a su vez a renovar los medios de transporte y elevación y a cambiar prácticamente todas las grúas de servicio de gradas que resultan en general francamente insuficientes. La modernización de un astillero supone importantes adquisiciones y una inversión considerable, y si bien cuando se encuentren saturados de trabajo podrán pensar sin inquietud en la amortización de tales inversiones en plazo breve con la obra que ejecuten, no ocurrirá así los primeros tiempos, por lo cual será conveniente que se acuerden las facilidades necesarias para adquirir en el extranjero aquellas máquinas o instalaciones que no puedan hacerse en España con las debidas garantías o en condiciones de precio y plazo aceptables, así como estudiar la manera de que puedan concederse créditos en determinados casos para que la modernización de nuestras factorías navales se haga con la mayor rapidez posible.

La cuestión no es nueva y ya estaba prevista en la Ley de Primas a la Construcción Naval de 5 de mayo de 1941, en cuyo artículo 8.° se espe-

cificaba que los constructores navales podrían acogerse a los beneficios de la Ley de Crédito Naval para la obtención de las cantidades necesarias para ampliación y modernización de su herramental e instalaciones de sus astilleros y talleres, siempre y cuando dichas ampliaciones hubieran sido aprobadas por los organismos competentes. Y a mayor abundamiento, en su último párrafo autorizaba al Ministerio de Industria, cuando juzgase conveniente, a invitar a los astilleros a modernizar la maquinaria anticuada, pudiendo en caso de incumplimiento incluso privarles del certificado de constructor nacional.

El reglamento de aplicación de esta Ley, aprobado por Decreto de 24 de julio de 1942, dió a estas ventajas un carácter provisional, al establecer en su artículo 64 que los constructores navales que desearan acogerse a los beneficios del Crédito Naval habrían de solicitarlo en un plazo máximo de un año; esta limitación, que no estaba en la Ley primitiva, no fué recogida en el Decreto de 26 de mayo de 1943, aparecida aproximadamente un año después, por el que se aprobaba el texto refundido de las leyes de protección a la construcción naval, cuyo artículo 16 es una copia literal del artículo 8.° de la Ley primitiva a que ya se ha hecho referencia.

2.2.—*Suministro regular de materias básicos.*

Esta cuestión ha sido tratada numerosas veces. Es evidente que tales suministros, especialmente los de acero, deben ser efectuados con regularidad y en la cantidad y calidad precisas para permitir a las factorías hacer programas de trabajo razonables y evitar las soluciones de continuidad que con tanta frecuencia se han producido durante los pasados años en el desarrollo de los mismos y que han influído de manera decisiva sobre el coste y plazo de ejecución de las nuevas unidades.

Se necesitarín unas 75.000 toneladas de acero laminado cada año para alcanzar una producción normal de nuestras factorías. La industria siderúrgica nacional ha servido durante los últimos diez años una media inferior a 25.000 toneladas de laminados con destino a la industria naval. En 1953 mejoró algo la situación con la importación de unas 16.000 toneladas, alcanzándose de esta manera una cifra de 41.000 toneladas, que fué superada en 1954, en que se llegó a 55.000 toneladas, como consecuencia de haberse recibido 31.000 toneladas procedentes de importación. Las perspectivas que ofrece el año 1955 no son por ahora muy alentadoras, pues durante el primer trimestre del mismo se ha recibido menos de la mitad que en igual plazo del año anterior.

Resulta, pues, de estas consideraciones, que en tanto no mejore la producción nacional será necesario importar cada año unas 50.000 toneladas de acero para la construcción naval, cantidad que habría de ser algo más elevada en los primeros años, para permitir a los astilleros tener en almacén una cantidad prudencial que les permita hacer frente a las irregularidades imprevistas que puedan surgir en el suministro de acero, tanto nacional como de importación, y que sirva así de volante para que estas irregularidades afecten lo menos posible a la marcha normal de los trabajos.

Estas consideraciones se aplican también a otros materiales, entre los que queremos destacar el cobre y sus derivados, de los que será necesario disponer de unas 1.500 toneladas anuales para satisfacer las necesidades del programa que se proyecta. Actualmente se vienen asignando únicamente unas 360 toneladas anuales de estos materiales para los astilleros. Habrá, pues, que suplementar esta cantidad en unas 1.200 toneladas más por año.

2.3.—*Facilidades de importación de elementos diversos.*

Nos referimos concretamente a la importación de aquellos elementos que, o no se construyen en España, o no se construyen con la debida garantía para su instalación a bordo de los buques, así como a los que no puedan conseguirse en condiciones de precio y plazo comparables a los de procedencia extranjera, ya que siendo el producto final de la industria naval, el buque, un elemento que por sus servicios tiene que acudir al mercado internacional, no podrá soportar la competencia si tiene el lastre de un precio inicial elevado. El volumen de estas importaciones irá disminuyendo a medida que la industria auxiliar de la construcción naval vaya incrementándose de acuerdo con lo que diremos al final del apartado 2.8. Debe señalarse como fundamental el que los plazos de entrega de aque-

llos elementos que no fabrique la propia factoría puedan ser garantizados por las casas suministradoras, pues es indispensable para hacer planes y previsiones de trabajo saber con precisión la fecha en que se puede disponer de ellos; y tan importante estimamos este extremo, que creemos suficiente razón para justificar la importación de alguno de estos elementos, la falta de confianza en las casas españolas que puedan suministrarlo, motivada por la falta de seriedad en el cumplimiento de sus compromisos.

Entre los elementos auxiliares que sería preciso importar, en tanto no se fabriquen en España con las debidas garantías, citaremos como característicos algunos aparatos de gobierno, aparatos náuticos, instalaciones de clima artificial, instalaciones frigoríficas y otros de menor importancia.

2.4.—*Movilidad de la mano de obra.*

Este es un punto delicado que merece ser tratado con la mayor atención. Para estimular la adopción de medidas que tiendan a aumentar la productividad de nuestras factorías navales es necesario estudiar la manera de hacer posible que la mano de obra que pueda resultar excedente como consecuencia de la reorganización se desplace a otras actividades de la producción. Al mismo tiempo, y siendo numerosos los gremios que integran el personal obrero en un astillero, deben darse todo género de facilidades para su intercambio mediante una reeducación profesional, así como para la creación de nuevos gremios cuando ello sea aconsejable, con objeto de lograr que la composición de este personal esté lo más en armonía posible con las necesidades de las obras y pueda modificarse en la medida que requiera el progreso y consiguiente variación de la técnica constructiva.

La cuestión está ya prevista en el Decreto de 16 de junio de 1954, en que se crea la Caja Nacional del Seguro de Paro Tecnológico, en cuyo preámbulo se prevé que, ante la nueva coyuntura económica que se inicia y con la aplicación de los nuevos métodos técnicos y la Racionalización del Trabajo, puede tener lugar un desplazamiento de mano de obra de unas a otras ramas de la producción, a cuyo personal es preciso atender en el intervalo de tiempo entre el cese en una empresa hasta su colocación en otra.

La Orden conjunta de 31 de marzo de 1955 de los Ministerios de Industria y Trabajo, publicada en el *Boletín Oficial del Estado* de 2 de mayo actual, establece las normas de aplicación de la Ley citada.

2.5.—*Necesidad de que exista un amplio programa de reconstrucción y modernización de la Marina Mercante.*

Hace dos años que se nombró en Francia una Comisión de Productividad de la Construcción Naval, que visitó en mayo de 1952 diferentes astilleros holandeses, alemanes, suecos y daneses, de fama mundial por sus éxitos de elevada productividad. Del informe que emitieron copiamos el siguiente párrafo, al que da mayor valor la autoridad de las personas a que se refiere:

"Es en todo caso—dice—la opinión de todos los directores de los astilleros visitados, el hecho, sobre el que han insistido unánimemente, de que productividad implica ante todo producción y que es vano buscar una alta productividad en tanto que una producción suficiente no sea asegurada a la empresa, no sólo en un futuro inmediato, sino especialmente para la construcción naval, cuyas realizaciones son de larga duración, para varios años si es posible. La razón especial—añade—de los "records" de productividad obtenidos por los astilleros nórdidos es, sin duda, la importancia de su cartera de pedidos, actualmente cubierta hasta 1957. Buscar una alta productividad donde no hay producción masiva y certeza de producción masiva en el porvenir, sería una quimera."

Refiriéndonos a dos astilleros suecos muy característicos por su elevada productividad y diferencias radicales de criterio en cuanto a la elevada organización de sus trabajos, Eriksberg y Kockums, que hacen una docena de buques anuales, el primero con tres gradas y grandes áreas de prefabricación y el segundo con seis y prefabricación muy limitada, los pedidos comprenden un gran número de buques, muy superior a los que se encuentran en construcción. Por ejemplo, en el último su actividad está caracterizada por:

3 buques en armamento.
6 buques en grada.
49 buques pedidos.

Estas cifras son elocuentes y muestran la necesidad de disponer de encargos abundantes con arreglo a un programa fijado que permita considerar con tranquilidad el porvenir y realizar las inversiones necesarias para atender a las exigencias de una demanda tan abundante.

2.6.—*Tipificación de buques.*

No cabe duda que la repetición de buques iguales en un mismo astillero puede abaratar extraordinariamente su construcción. Ha habido pocas ocasiones de apreciar cuantitativamente estas ventajas, ya que la construcción naval, por su propia naturaleza y el elevado costo de las unidades que produce, no tiene frecuentemente la oportunidad de construir una serie grande de buques iguales. Sin embargo, las circunstancias que durante la última guerra mundial rodearon a la llamada "batalla del Atlántico" y la necesidad de que numerosos convoyes cruzaran los mares, a pesar de las grandes pérdidas originadas por la campaña submarina, dieron lugar a que se produjeran unas condiciones de excepción que motivaron una demanda extraordinaria de buques a los astilleros americanos. Esto obligó a una severa normalización, que condujo a la construcción masiva de tres tipos de buques: los "Liberty", los "Victory" y los petroleros T-2 de 16.800 toneladas de peso muerto. Se hicieron centenares de buques idénticos, y ello atrajo la atención sobre la ley que pudiera existir entre el número de horas de montaje de un buque y el número de unidades producidas. Las experiencias realizadas condujeron a la relación aproximada

$$K = \frac{1}{\sqrt[4]{n}}$$

en la que K es el coeficiente de reducción del número de horas en función del número n de buques producidos. Se ve que cuando se hacen 16 buques iguales, la mano de obra total para el casco, maquinaria y armamento se reduce a la mitad:

$$K = \frac{1}{2} \quad n = 16$$

Es, por consiguiente, conveniente hacer cuanto se pueda para situar a nuestras factorías en estas favorables condiciones de trabajo y orientar sus programas hacia una especialización en determinados tipos de buques. Para ello es necesario que la composición de nuestra futura flota mercante esté formada preferentemente por buques tipificados y que el número de tipos diferentes sea el menor posible compatible con la diversidad de servicios que tienen que desempeñar. Para conseguir, sobre todo en los primeros tiempos, una conformidad gustosa de los armadores con la construcción de buques tipos, bastaría seguramente con acordar determinadas mejoras en las leyes de protección a la construcción naval cuando se refieran a esta clase de buques. Más adelante su menor precio y plazo de construcción se impondrín sobre toda otra consideración.

Y cuando, a pesar de estas disposiciones no pueda conseguirse la repetición deseada de buques iguales en factorías especializadas, habrá que procurar, al menos, la repetición de partes del buques lo más amplias posible, para aprovecharse, aunque no sea completamente, de las ventajas económicas de la tipificación.

Esta cuestión ha sido especialmente cuidada en los astilleros nórdicos y es una de las causas que han influído importantemente en la obtención de sus espectaculares resultados en materia de productividad. "Estos resultados—dice el informe francés antes citado—permiten reducciones de precio tales que los armadores no solamente renuncian de hecho a sus exigencias especiales, como ocurre con el particular que se compra un *traje hecho* en lugar de un *traje a medida,* sino que se aceptan largos plazos de entrega, concesión muy interesante para poder realizar una marcha rápida y económica de las obras a partir de la fecha en que disponen de todos los materiales necesarios. En la medida en que la demanda lo permite orientan su producción en el sentido de la especialización y renuncian a interesarse en construcciones para las cuales están mal preparados, procurando la formación de series sin las cuales muchos factores internos de la productividad no podrían ser mejorados." Las construcciones nuevas en los astilleros nórdicos están prácticamente normalizadas, si no desde el punto de vista de las dimensiones y planos de formas, al menos en cuanto se refiere a los elementos constructivos y modo de fabricación o ensamble de estos elementos. Hasta la carpintería y los muebles es-

tán normalizados, lo que permite a los talleres que los preparan trabajar regularmente y a menudo con mucha anticipación. Las pinturas, las disposiciones de las camas y camarotes son casi siempre idénticas, cualquiera que sean los buques a que están destinadas.

2.7.—*Exigencias de los armadores.*

Este apartado está muy relacionado con el anterior; pero merece destacarse por las repercusiones que suele tener en el precio de los buques y en el orden y marcha regular de los trabajos. Es, por ejemplo, fundamental llevar al ánimo de los armadores el convencimiento de que, una vez firmado el contrato, no pueden llevarse a cabo modificaciones en sus planos y especificaciones, que además de suponer un mayor coste por las obras adicionales que comprenda, representa una perturbación importante en el orden industrial de la factoría, tanto mayor cuanto más perfecta sea su organización, que se traduce en un nuevo aumento del coste difícil de cifrar, de facturación prácticamente imposible y que obligaría en un presupuesto afinado a reservar una cantidad de relativa importancia en el concepto de "Imprevistos", con evidente perjuicio para el propio armador y como justa represalia a su falta de disciplina.

2.8.—*Necesidad de una industria auxiliar importante.*

Un buque puede ser considerado como una síntesis de la técnica integral de una nación, y puede decirse que no existe una actividad industrial que no esté en él ampliamente representada. La construcción en sí se efectúa, en efecto, en los astilleros, donde se desarrollan los proyectos, se efectúan las obras de casco y maquinaria y se verifica su armamento y montura de todos los servicios; pero es de observar que una buena parte de los aparatos, maquinaria y otros elementos que han de ser montados a bordo no pueden ni deben ser elaborados por la propia factoría, sino por industrias especializadas. Es preciso, pues, fomentar la creación y desarrollo de estas industrias, a lo que puede contribuir de un modo decisivo la tipificación de aparatos diversos y la normalización de materiales, cuestiones de las que nos ocuparemos más tarde. De esta manera podrá conseguirse que tales industrias auxiliares fabriquen habitualmente productos tipificados, sin esperar los pedidos de los astilleros y en la seguridad de que éstos absorberán su producción en el momento oportuno. Por parte de los astilleros, la garantía de la calidad y plazos de entrega de estos elementos contribuiría no poco a que los pedidos no se efectúen con una anticipación excesiva, como ocurre con frecuencia en la actualidad y ante la contingencia de un retraso cuyas consecuencias puedan revestir a veces caracteres de gravedad. La existencia de los almacenes que actualmente tienen que suplir las deficiencias del mercado, podría disminuir sensiblemente, y con ella la carga financiera que por este concepto gravita de un modo indirecto sobre el precio del buque.

RESUMEN

0.—La organización general.

Debe obedecer a principios racionales y tener la flexibilidad necesaria para acomodarse a los nuevos requerimientos de la técnica. Es fundamental que proporcione a la Dirección los medios de información necesarios para resolver con acierto los problemas que se le presenten. Una revisión, sin prejuicios, de los actualmente existentes creemos sería de gran utilidad.

1.—Factores internos.

Los instrumentos.

1.1.—*La contabilidad.* Es un importante medio de información con el que la Dirección debe estar perfectamente compenetrada para servirse de él con el máximo provecho. En especial, la contabilidad de costo permite tener una visión fiel del conjunto de la empresa y analizar tendencias de las que se deduzcan previsiones para un futuro próximo. Todos los informes contables deben de ser examinados por una *oficina adecuada,* de composición mixta al ser posible, que no haga llegar a la Dirección más que las anomalías que se presenten y los que se refieran a la marcha general de la empresa.

1.2.—*La estadística.* Es un instrumento importante de conocimiento y previsión. Utiliza

los datos que le dan los departamentos técnicos y administrativos de la empresa y conduce a los llamados "Control de la calidad" y "Control de la actividad", así como al estudio de los mercados, tanto para la venta como para la compra de los productos. Requiere la existencia de *oficinas con personal especializado,* cuya importancia en la concepción de una organización moderna creemos interesante destacar.

1.3.—*Los mecanismos.* Así llamamos al conjunto de medios que permiten llevar a la práctica los principios modernos de la organización científica. Constituyen una técnica especial que debe ser tratada en oficinas apropiadas, muchas de las cuales funcionan ya, con más o menos eficacia y nombres diversos en casi todas nuestras factorías. Se trata, pues, en este aspecto, más que de crear nuevos mecanismos, de ampliar y perfeccionar los existentes. Las principales materias que deben comprender son las siguientes:

1.3.1.—Programación (Planning).
1.3.2.—La disposición general de los elementos de trabajo (Layout).
1.3.3.—El movimiento de materiales.
1.3.4.—Los métodos.
1.3.5.—Estudio de tiempos y movimientos y simplificación de operaciones.

1.4.—*Formación de personal.*

1.4.1.—*Personal técnico superior.*—En lo que se refiere al personal técnico superior, y con independencia de cualquiera otra solución que pudiera establecerse, sería deseable que en nuestra Escuela se diera a las materias relacionadas con la Organización Científica y la Normalización la importancia y extensión debidas, por considerarlas hoy día indispensables para el ejercicio de la profesión.

1.4.2.—*Mandos intermedios.* — Para el personal intermedio debe recomendarse la asistencia a los cursos que periódicamente se realizan en España, asistencia que debe ser fomentada por las propias empresas interesadas, en la seguridad de que los pequeños sacrificios económicos que ello les suponga han de verse ampliamente recompensados. Pueden también organizarse cursos especiales en las propias empresas, para lo que podemos anticipar no existirían grandes dificultades; o seguir el método T. W. I., tratado en este Congreso, que se propone perfeccionar las capacidades de organización y de dirección de los cuadros en el seno mismo de la actividad industrial, mediante cursos de breve duración, basados sobre un método didáctico normalizado y confirmado por una larga experiencia.

1.4.3.—*Personal obrero.* — Para la formación de este personal debe dedicarse la mayor atención a que en las Escuelas de Aprendices existentes hoy día en la mayoría de nuestras factorías navales importantes, se dé la debida importancia a los estudios de tiempos y movimientos y simplificación de operaciones, introduciendo estas técnicas en sus planes de estudios, con objeto de aumentar la productividad de los nuevos obreros, que han de ver en ello la posibilidad de alcanzar un mayor bienestar económico.

1.5.—*Relaciones humanas.*

Comprende los siguientes temas, que deben ser analizados en organismos apropiados:

1.5.1.—*Estímulos económicos.* Jornales, valoración de tareas (Job evaluations) e incentivos (primas, etc.).
1.5.2.—*Estímulos morales.* (Relaciones laborales, participación en los destinos de la empresa, comunicaciones, iniciativas, etcétera.)
1.5.3.—*Armonía entre el hombre y el trabajo.* Comprende, entre otras materias, la aplicación de métodos psicotécnicos para la orientación y selección profesionales.

1.6.—*Normalización.*

Se considera importante la existencia de un Departamento de Normalización dotado de personal convenientemente preparado. La experiencia ha demostrado la insospechada economía que proporcionan tales departamentos en las industrias que lo poseen. Además de las ventajas directas que proporciona la normalización

de los materiales, operaciones, cálculos y técnicas de la industria, se facilitan los suministros y se disminuye considerablemente el capital inmovilizado en almacenes, útiles y herramientas, dispositivos y otros medios auxiliares de la producción. La normalización de planchas ha sido tratada en una importante Memoria presentada a este Congreso, que ha de contribuir a desvanecer los escrúpulos técnicos que pudieran oponerse al empleo de chapas normalizadas. Pero la normalización hay que extenderla a todo el ámbito de materiales, accesorios y aparatos auxiliares empleados en la industria naval. Para realizarla, creemos que convendría indicar al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, cuya comisión técnica del trabajo núm. 27 se ocupa de Construcción Naval, las orientaciones convenientes para intensificar esta labor. Claro es que como los componentes de esta Comisión son en su mayoría Ingenieros Navales que representan a las principales empresas españolas de construcción naval, son éstos los que han de prestar a la Comisión una colaboración ardiente y entusiasta.

2.—FACTORES EXTERNOS.

Hemos tratado los siguientes:

2.1.—*Mejora de los elementos de trabajo.*
2.2.—*Suministro regular de materiales básicos.*
2.3.—*Facilidades de importación de elementos diversos.*
2.4.—*Movilidad de la mano de obra.*
2.5.—*Necesidad de que exista un amplio programa de reconstrucción y modernización de la Marina Mercante.*
2.6.—*Tipificación de buques.*
2.7.—*Exigencias de los armadores.*
2.8.—*Necesidad de una industria auxiliar importante.*

Como estos temas son actualmente objeto de estudio por parte de la Comisión Interministerial nombrada por Orden de 7 de julio de 1954 para la redacción de un "Plan de renovación y aumento de la flota mercante nacional", sólo nos queda esperar que el contenido de esta Ponencia sea tomado en consideración al dictar las disposiciones pertinentes.

CONCLUSION

UNICA.—Recomendar a todas las empresas de construcción naval la lectura atenta de los folletos que se repartirán con el contenido de este trabajo, recomendándoles igualmente la puesta en práctica de todos los preceptos y consejos que en el mismo se indican. Esta recomendación debe extenderse a aquellos organismos del Estado relacionados con el problema de la reconstrucción de nuestra flota, en especial a la Comisión Interministerial, para que los tenga en cuenta y le sirvan de información para las disposiciones que tan ansiadamente esperamos.

Esta conclusión fué aprobada por la Asamblea después de la discusión que se reproduce a continuación.

DISCUSION DE LA PONENCIA *D)*

PRESIDENTE: Creo interpretar fielmente el sentir general de todos al expresar a don Aureo Fernández Avila la gratitud de la Asociación por la magistral exposición que acaba de hacer de todo lo referente a la productividad en la industria de construcción naval. La exposición no tiene desperdicio, y siendo difícil, por tanto, sentar sobre ella conclusiones extractadas, propongo al Congreso que al imprimirla, como las demás Ponencias, en folletos que se repartirán lo más pronto posible después de terminado el Congreso, se recomiende a todas las empresas de construcción naval su atenta lectura y la puesta en práctica de los preceptos y consejos que en ella constan. Esta recomendación debe extenderse también a aquellos organismos del Estado relacionados con los problemas de la reconstrucción de nuestra flota, en especial a la Comisión Interministerial, para que los tenga muy en cuenta en las disposiciones que tan ansiadamente esperamos.

D. GONZALO AGUIRRE: A todos los que estamos interesados en la normalización en el trabajo nos satisfacen los puntos que han sido tocados en esta Ponencia, y nos gustaría pedir que, como conclusión, se propusiera alguna medida de orden efectivo para que la normalización se impulse para llegar a su meta. En otro orden de ideas, me permito exponer la conveniencia de crear el título de suministrador de

la industria de construcción naval concedido por la Dirección de Industrias Navales, a fin de que sirviese para que la Asesoría Técnica del Ministerio de Industria, que informa desfavorablemente muchas veces peticiones de importación por existir industrias nacionales constructoras del material solicitado, tenga elementos de juicio respecto a la calidad obtenida para estos últimos en la industria nacional, que deberán satisfacer las normas de la Comisión de Racionalización.

SR. RAVANALS: Me permito hacer referencia a lo expuesto en la Ponencia acerca de la movilidad del personal. A mi juicio, parece ser que se refiere al exceso de personal que pudiera registrarse a medida que la productividad fuese aumentando; pero existe en la actualidad, y con independencia de este motivo, otra causa de exceso de personal que deriva de la escasez de materiales y de la discontinuidad en la actividad de los astilleros, en los cuales ocurre que a menudo hay sobrante de personal de determinados gremios, mientras hay escasez momentánea de otros. En tal sentido sería conveniente quizá modificar los Reglamentos actuales para que se permitiese, como en la realidad sucede en algunos astilleros, un intercambio de actividades del personal entre los distintos gremios según las necesidades del trabajo.

SR. GONZÁLEZ-LLANOS: Muestra su conformidad con lo indicado por el señor Ravanals y hace observar que existe ya jurisprudencia sobre el particular de la Magistratura del Trabajo, que permite, previa justificación, realizar lo que el señor Ravanals propugna.

PRESIDENTE: La intervención de los señores Ravanals y la primera parte de la del señor Aguirre, a mi juicio, que someto al del Congreso, no modifican la conclusión sometida al mismo recomendando la lectura y aplicación de lo que la Ponencia expone.

Queda aprobada esta conclusión.

PRESIDENTE: Respecto a la sugerencia del señor Aguirre relativa a la importación de aparatos para construcción naval, pudiera modificarse la Conclusión octava de la Ponencia anterior, añadiendo:

"Cuando se denieguen importaciones por corresponder a elementos que se construyen en la industria nacional, deberán ofrecer éstos la garantía técnica suficiente para sustituir a los extranjeros."

Queda aprobada.

PRESIDENTE: Sólo me cabe reiterar el agradecimiento de la Asociación a don Aureo Fernández Avila por la doctrina expuesta en su interesante Ponencia.

ACTO DE CLAUSURA

Discurso del Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales

Excmo. señor, Excmos. e Ilmos. señores, señoras y señores:

En la Sesión inaugural de este V Congreso de Ingeniería Naval manifestábamos que nuestra Asociación, al convocar esta clase de actos, cumplía con el principal de sus fines, que persigue el progreso de la técnica y de la industria de construcción naval españolas. Transcurridas las sesiones de trabajo celebradas en la semana que acaba, queda demostrada plenamente la exactitud de aquella afirmación.

La lectura y discusión de las 21 comunicaciones que en ellas se han presentado, significan una aportación considerable al progreso de nuestra técnica y constituye un exponente claro de la actividad en tal sentido de los Ingenieros Navales españoles; el interés de los temas tratados y la altura con que en ellos se enfocan y consideran, así como la de las intervenciones y discusiones a que han dado lugar, prueban elocuentemente que el nivel técnico de estos Congresos sigue ascendiendo continuamente y que constituyen ya hoy, y lo serán cada vez en mayor medida, eficientes palancas para el progreso de nuestra técnica y exponentes fieles de nuestros servicios a España, cuya independencia y cuya economía — no debe olvidarse—descansan, en grado muy apreciable, sobre la prosperidad de sus Marinas de Guerra y Mercante que, a su vez, está estrechamente ligada a la de su técnica de construcción naval.

A la consecución de esta meta propenden, de manera decisiva, los trabajos de la 2.ª Ponencia del Congreso y las conclusiones por él aprobadas—que habrán de ser expuestas a continuación por el ilustre Presidente de aquélla—, interesando la organización de la investigación técnica española en la industria de construcción naval. Esperamos confiadamente que, dada su trascendencia en el progreso y consolidación de nuestra técnica y en el prestigio internacional de España, habrán de encontrar favorable acogida por parte de las Autoridades y que veremos en plazo breve realizada nuestra aspiración de equipararnos a todos los países constructores de buques, que disponen de organismos adecuados para el estudio experimental de la construcción naval.

Por otra parte, con independencia de su contribución al progreso de la técnica, el V Congreso ha alcanzado también brillantemente el otro fin por él perseguido de impulsar el florecimiento de la industria de construcción naval.

Los problemas estudiados por las Ponencias 1.ª y 3.ª, y las conclusiones aprobadas sobre los mismos por el Pleno del Congreso—que también habrán de exponerse aquí por los prestigiosos Ingenieros Navales que las presiden —son de importancia verdaderamente trascendente en el futuro de la Patria, ligado al porvenir de su Marina Mercante en proporción que de no llegar a apreciarse en toda su magnitud—peligro de temer si no se varía nuestra tradicional mentalidad en todo lo que atañe a los asuntos marítimos — acarrearía dificultades insuperables en la economía de España, en el desarrollo de su comercio y en el de su indus-

trialización, esto es, en el de la misma vida e independencia de la Patria.

La reconstrucción de nuestra Flota Mercante es urgentísima, no admite más esperas, y es ineludible la adopción rápida de aquellas medidas análogas a las tomadas por otros países, que con amplitud de visión hagan viable la industria naviera española, y por tanto, la construcción de la flota que necesita.

La Asociación de Ingenieros Navales cumple, una vez más, con su deber de resaltar crudamente este grave problema, y una vez más también, aporta la contribución de sus ideas y de sus estudios para abordarlo, que celebraría profundamente pudiesen ser de alguna utilidad para los trabajos de la Comisión Interministerial para la Reconstrucción de la Marina Mercante.

Por último, a cumplir el mismo fin de mejorar el funcionamiento de nuestra industria, contribuye el trabajo desarrollado por la 4.ª Ponencia de este V Congreso, cuya autorizada exposición nos habrá de hacer en breve su ilustre Presidente.

Antes de ceder esta tribuna a los Ponentes, tengo que reiterar el agradecimiento más expresivo de la Asociación de Ingenieros Navales a las Entidades que, mediante su apoyo y auxilio, han hecho posible la celebración del V Congreso, esperando confiadamente en que nos habrán de seguir siendo prodigados en su oportunidad para la celebración de los que le sigan.

Muy singularmente debo hacer presente al Excmo. Sr. Ministro de Industria nuestra gratitud profunda por el apoyo ininterrumpido que nos dispensa, por el honor de que nos hace objeto al presidirnos en esta Sesión de Clausura, y por la, sin duda, favorable acogida que en él han de encontrar todas las aspiraciones e inquietudes que el Congreso refleja, las cuales, sobre todo, se encaminan al mejor servicio de España.

Expresamos también nuestra gratitud a los demás Miembros de la Comisión de Honor que se han designado patrocinar este V Congreso, y finalmente, y en nombre de todos los Ingenieros Navales, elevamos a S. E. el Jefe del Estado, Presidente de la misma, la expresión respetuosa de nuestros sentimientos de lealtad y colaboración en su obra de reconstrucción y de resurgimiento de España y de nuestra más cordial adhesión a todo lo que representa su gloriosa figura.

Discurso del Excmo. Sr. Ministro de Industria

Sras. y Sres.: Este V Congreso de Ingeniería Naval es el segundo que tengo el honor de clausurar, y al evocar el IV Congreso celebrado hace pocos años es inevitable que se establezca una comparación, siquiera sea muy somera, entre ambos Congresos.

El IV Congreso se caracterizó, a mi juicio, por una exposición competentísima y completa de las grandes directrices o líneas generales que deben presidir el desarrollo de una sana economía de la industria naval.

Si no recuerdo mal, la competencia y extensión con que fueron tratados los temas me sugirió un comentario: el de que el IV Congreso de Ingeniería Naval constituía un verdadero curso de economía industrial naval. En este V Congreso, como no podía menos de ocurrir, su característica esencial, a mi juicio, es que se ha dado un paso adelante y se han concretado múltiples ideas muy interesantes, tanto en lo que se refiere a la parte técnica de construcción como a la económica e industrial, dando lugar a una serie de trabajos, cuyos autores merecen los plácemes de todos.

Es indudable, sin embargo, que desde el punto de vista de la función de Gobierno son particularmente interesantes las cuatro Ponencias que han sido presentadas a la Asamblea y aprobadas ayer y cuyo resumen ha sido expuesto por sus respectivos autores.

Estas Ponencias, además de tratar unos temas muy oportunamente elegidos, han sido expuestas con gran competencia y con claridad, huyendo de un exceso de tecnicismo, que las hacen perfectamente asimilables por todas aquellas personas que, como yo, no están muy especializadas en esta materia.

Hasta ayer por la noche no han llegado a mi poder estas conclusiones, y por consiguiente, no he tenido tiempo suficiente para preparar, como hubiese querido, unos comentarios lo más a fondo posible. Por otra parte, mi falta de especialización hará que los que voy a hacer pequen, quizá, de deshilvanados y poco interesantes. Procuraré pasar una revista rápida a las conclusiones y a los aspectos más interesantes.

Es evidente que en la industria de construcción naval, como en cualquier otra industria básica, lo primero que hace falta para que se desarrolle eficazmente es poseer planes a largo plazo. Entendiéndolo así el Caudillo hace ya varios meses que por una Orden de la Presidencia del Gobierno constituyó una Comisión Interministerial cuyo principal objeto es definir un programa de construcciones navales para el aumento y modernización de nuestra Flota. Como se dice muy bien en la Ponencia de Productividad, es evidente que productividad significa, ante todo, producción; es imposible conseguir una elevada productividad si la producción no alcanza el volumen necesario. Y para que esa producción alcance ese volumen eficaz son necesarias varias condiciones; la primera de ellas es contar con un mercado de volumen suficiente; la segunda, que las factorías que deben construir los buques reúnan las condiciones adecuadas de capacidad y de eficacia, y la tercera, que los métodos de trabajo den lugar a una elevada productividad y un costo suficientemente económico no solamente para el mercado interior, sino para poder competir en los mercados internacionales.

El objeto de dicha Orden de la Presidencia del Gobierno es precisamente atender a estos tres aspectos indispensables de la construcción naval.

Desde el punto de vista del Ministerio que tengo el honor de regentar, hay otros dos aspectos fundamentales que deben ser considerados también. El de las materias primas y el de la energía eléctrica, que de un modo tan insistente he visto que se mencionan en las Ponencias presentadas a la Asamblea. Por lo que se refiere a materias primas, las dos más importantes son, como sabéis, el acero y el cobre. En cuanto al acero, echando la vista atrás y recordando cuál era nuestra situación en el IV Congreso de Ingeniería Naval, los progresos que se han realizado son alentadores. Las antiguas fábricas están actualmente desarrollando activamente sus programas de ampliación y modernización, y en el año 1954 se ha conseguido un aumento de producción, aproximadamente, del 22 por 100. Por otra parte, la fábrica de Avilés, que construye el I. N. I., impulsada con todo interés por el Gobierno, y muy especialmente por el Ministerio de Industria, está realizando su montaje en plazos inferiores a los previstos. Es muy posible que a final de este año empiece a funcionar la batería de cock; a fin del año que viene se pondrá en marcha el primer horno alto de 1.000 toneladas diarias; por úlimo, posiblemente a mediados del año 57 empezarán a funcionar el taller de acero y los talleres de laminación. Ha sido preciso, como es natural, en Avilés ir por partes; es imposible acometer una obra de esa envergadura en su totalidad desde el primer momento. Su ejecución se divide en dos etapas: la primera, que es la que se está llevando a marchas forzadas, alcanzará una producción de 350.000 toneladas al año de productos, especialmente productos estructurales, carriles y chapa fina para hojalata y para todos los múltiples usos de esta clase de chapa. Está, sin embargo, iniciada la construcción de la segunda, con un segundo horno alto de 1.000 toneladas con los trenes de laminación de chapa pesada para construcciones navales y otras aplicaciones. Se está, por consiguiente, a la vista ya de la solución de este gran problema del abastecimiento de acero no solamente para la industria naval, sino para toda la del país que, como sabéis, ha sufrido durante estos años los efectos de una gran escasez.

Como ocurre siempre que se acometen grandes proyectos y se persiguen metas ambiciosas, no faltan los escépticos; escépticos unas veces por convencimiento. Otras veces escépticos de conveniencia, que dicen que esas metas son excesivas, y suponiendo que se alcancen, darán lugar a una sobreproducción innecesaria y nociva desde el punto de vista de la inversión de capital. Sin embargo, tengo la seguridad de que no será así; de que la fábrica de Avilés está

perfectamente calculada. Hace pocos días, en una de nuestras principales Instituciones bancarias ha dado una conferencia muy interesante uno de los miembros, personalidad muy distinguida, de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero; persona perfectamente documentada. Las conclusiones que se deducen de aquélla confirman plenamente el acierto del Gobierno al acometer la construcción de la fábrica de Avilés, tanto desde el punto de vista de concentrar la producción en grandes unidades económicamente eficientes como desde el punto de vista de la posibilidad del mercado. Exactamente el mismo fenómeno se ha dado en otros países, como Inglaterra, Alemania, Francia, que están acometiendo y tienen en marcha planes de aumento de producción siderúrgica, y tampoco en esos países faltaron los escépticos y pesimistas, que auguraron una sobreproducción de acero. La realidad ha venido a desmentir, de una manera rotunda, esos augurios, y en este momento precisamente nosotros tenemos dificultades para importar de esos países la chapa naval que necesitaríamos para nuestros astilleros. Como es natural, yo no niego que durante los primeros años de funcionamiento de la fábrica es muy posible que haya algún exceso de la producción; pero la producción de acero, como la de todos los materiales básicos, es evidente que tiene que ir por delante del consumo; es evidente que un país que ha estado sometido durante varios años a un abastecimiento muy reducido de hierro y acero, no puede asimilar de repente 350.000 toneladas más de producción, pero eso será un fenómeno pasajero que, además, es posible remediar mediante las exportaciones.

No hay ninguna razón para que no exportemos los españoles acero bruto o laminado. Las condiciones económicas de España lo permiten perfectamente; y todavía será más interesante, evidentemente, que podamos exportar acero en forma elaborada y productos terminados, y el Gobierno y el Ministerio de Industria esperan que la industria de construcción naval será un cliente importantísimo de la fábrica de Avilés mediante un aumento de la construcción naval que, consiguiendo una reducción de los precios, hará posible la exportación de buques y contribuirá a esa transición de un período de escasez a un período de abundancia de acero.

Hablábamos de las importaciones; es evidente que para afrontar ese período de transición, conviene ir preparando a la industria española y en especial a la naval; irla preparando para un consumo mayor de materias primas, y hemos hecho grandes esfuerzos, durante estos años, para que se intensifiquen las importaciones de acero con objeto de complementar la producción nacional. Lo hemos conseguido, en cierta medida, en los años 1953 y 1954, en los cuales, como sabéis, ha habido un aumento considerable de importaciones de chapa naval. En el año actual, desgraciadamente, se han presentado dificultades debidas a la escasez de acero en el mercado internacional, pese al gran aumento de producción de todas las fábricas europeas, incluyendo la dificultad imprevisible en obtener chapa naval de los Estados Unidos mediante la ayuda económica: en Estados Unidos hay escasez de chapa naval; y finalmente, la tercera dificultad, también imprevisible, han sido los inconvenientes que se han derivado del acuerdo comercial con Alemania. Afortunadamente, esta última ha sido recientemente superada, y en este momento, el Ministro de Comercio está poniendo o va a poner en marcha, en breve plazo, una gran parte de la importación de chapa naval pendiente. Yo espero que en el segundo semestre de este año se notará un alivio considerable en este aspecto.

Otra materia prima importantísima, al lado del acero, es el cobre. Desgraciadamente, en esta materia poco podemos hacer, porque nuestros recursos nacionales son escasos. Se está haciendo un esfuerzo para la intensificación de las importaciones, y es de esperar que los Ingenieros Navales, como todos los Ingenieros españoles, harán toda clase de esfuerzos para procurar sustituir, en lo posible, el cobre y sus aleaciones por el aluminio y las suyas, cuya producción, como todos sabéis, estamos impulsando de una manera considerable en España. Se duplicará la producción en este año y seguirá aumentando hasta alcanzar las cifras previstas, que son del orden de unas 25.000 toneladas anuales de aluminio.

Al lado de las materias primas está el magno problema de las restricciones, de la escasez de energía eléctrica, que ha sido aludido en las conclusiones.

Sobre este aspecto del problema no creo que tenga que ser muy extenso, pues vosotros seguís de cerca la marcha del plan de aumento de

producción. Es de esperar que, si todo va bien, para mediados del 57 el problema de las restricciones estará absolutamente resuelto gracias a las nuevas centrales térmicas tanto del I. N. I. como de Empresas particulares, que están contratadas y cuya construcción está en marcha, unido a todo el programa de nuevas centrales hidroeléctricas.

Y quizá sea interesante, pues nunca será bastante lo que se diga sobre este difícil problema para que el público en general se haga cargo; quizá, repito, no sea superfluo insistir en que la causa de esta escasez es, en primer término, el extraordinario aumento de consumo en España: en lo que llevamos de este año, el consumo de energía eléctrica es superior al del año pasado por estas misma fecha en el 11,5 por 100. Si se recuerda que la media de aumento en Europa es de seis a siete, estas cifras bastan para darse idea de la magnitud del problema. En cuanto a producción de energía hidroeléctrica, el aumento en lo que llevamos de año es 14 y ½ por 100. Ahora bien, desgraciadamente, las circunstancias atmosféricas, en este año, parece tampoco nos son muy favorables; y esta es la segunda causa que ha influído desfavorablemente desde hace años en la producción de energía. Es evidente, basta con ver las estadísticas de que se dispone, que a partir del 45, que fué la primera sequía fuerte que padecimos desde nuestra guerra, se han presentado de una manera sistemática años extremadamente secos que antes raras veces existían y han desaparecido los los extremadamente húmedos que había cada cuatro o cinco años, que llenaban los embalses hiperanuales.

Este doble motivo, el grandísimo aumento de consumo y estas sequías periódicas que estamos padeciendo son la causa de que todos los planes que por lo demás estaban perfectamente trazados, para incrementar la producción, no hayan tenido todavía efectividad suficiente. Pero, como digo, los nuevos planes en curso de realización, permiten esperar que no pasará mucho tiempo sin que este problema quede resuelto.

Con independencia de este aspecto de las materias primas y producción de energía eléctrica, se han planteado en las Ponencias la ampliación y modernización de nuestro astilleros; se trata, principalmente, en el fondo, de un problema de financiación y se ha sugerido que esta financiación pudiera facilitarse a las empresas de construcción naval, mediante concesión de créditos a largo plazo utilizando el mismo Crédito Naval que se emplea para fomentar en los armadores la construcción de nuevos buques. Este procedimiento está previsto en la legislación, como está prevista la concesión de primas a la construcción naval, que si bien se conceden a los armadores y no a los astilleros, contribuye de un modo eficaz a fomentar la labor de estos últimos. Sin que yo sea enemigo de aumentar en lo posible estas ayudas, para mí es evidente, que lo más importante, a lo que debemos tender, es a aumentar la eficacia de los astilleros; es decir, aumentar su productividad, ponerlos en condiciones de que produzcan más rápidamente, mejor y más barato. Es evidente, que para esto hace falta introducir modificaciones, como se ha dicho, no solamente en el equipo industrial de los astilleros sino en su estructura como derivación de los nuevos métodos de prefabricación, etc. Esta es una labor que el Gobierno espera que los astilleros acometerán sin vacilación. Es de esperar que como resultado de los trabajos de la Comisión Interministerial que estudia estos asuntos, cuando se eleven al Gobierno sus conclusiones, entre ellas habrá medidas eficaces para facilitar a los astilleros esta modernización, y el Gobierno estoy convencido de que hará todo lo posible para que esto sea una realidad.

Pero en lo que se refiere a las primas de construcción naval, sin negar su necesidad, no convendría tampoco que se exagerara su importancia, ni se llegara a límites muy superiores a los que alcanzan en otros países de circunstancias parecidas a las nuestras, porque, repito, es preferible que el esfuerzo del Estado se dirija a los astilleros directamente para que estén en condiciones de construir bien y barato. La prima a la construcción naval es una ayuda más bien indirecta. Se sugiere que esta prima alcance la importancia necesaria para compensar las diferencias de precios entre los buques construídos en España y los buques construídos en el extranjero, según las diferentes clases de barcos. Se indica de que esa diferencia de precios pudiera variar de un 15 a un 20 por 100; en el estudio que se ha leído se habla de un 18 por 100 de reducción de precios, y yo espero que esta apreciación en cuanto a la posible reducción de costo sea algo pesimista. Yo creo que si se coordinan todos los factores de que hemos hablado

de planes a largo plazo, de tipificación de buques, de repetición en la construcción de estos tipos de buques, de aumento de la productividad por mejorar procedimientos de fabricación, de la normalidad en el abastecimiento de materias primas y de energía eléctrica, yo creo, que el progreso en materia económica, que la reducción de costos de fabricación naval, puede ser superior a esas cifras y, por consiguiente, las primas no tendrán necesidad de llegar a esos límites. Por otro lado, no hay que olvidar que el mismo Crédito a la construcción naval constituye una prima, si se tiene en cuenta la economía que representan los reducidos intereses del Crédito Naval, y si ese crédito llegase a generalizarse en la cifra del 80 por 100 esto equivaldría a una prima del orden del 22 ó 23 por 100 del valor del barco. Y si se tiene en cuenta que en Italia, país de características económicas e industriales parecidas a las nuestras, sumando toda clase de primas se llega, como máximo, a un tercio del valor del buque, la prima a la construcción naval en nuestro caso, aunque solamente llegase a un 8 ó 10 por 100, seguramente sería suficiente. Naturalmente, no quiero con esto adelantar ideas y hay que esperar a que la Comisión, que está actuando con toda intensidad, se pronuncie y el Gobierno decida; pero son órdenes de magnitud a los que no creo sea indiscreto aludir.

Son muy exactos los reparos que se han dirigido a los precios de los elementos auxiliares de la construcción naval; es decir, que, si es verdad que los astilleros españoles construyen actualmente a precios desventajosos en relación con el internacional, es muy exacto que los suministros que reciben de otras industrias, son todavía más caros en relación con los internacionales. Pero no hay que olvidar que estas industrias sufren de los mismos efectos producidos por las mismas causas por las cuales la construcción naval es relativamente cara; así ocurre con las fábricas de producción de tubos, pues aparte de que el consumo en el mercado nacional de tubos ha sido bajo, en parte porque la construcción naval ha sido relativamente reducida, han sufrido los mismos inconvenientes que los astilleros en cuanto a los abastecimientos de materias primas. Es una realidad que es preciso tener en cuenta; lo cual no quiere decir que estas fábricas no deben hacer toda clase de esfuerzos para reducir esos precios. De las dos fábricas que existen en España de tubos sin soldadura una de ellas, por lo menos, está haciendo grandes esfuerzos financieros en este momento para ampliar su producción, para mejorarla y para abaratar los precios. Es verdad que dos fábricas, en principio, en un país parece poco, y en este aspecto parece justificada la alusión a los inconvenientes del monopolio que he oído hace un aumento, pero creo que no debemos impresionarnos demasiado los españoles por los inconvenientes de estos monopolios o de este grado de monopolio excesivo de ciertas industrias, porque hay otros inconvenientes mayores, como es la atomización de la industria, creando un número excesivo de fábricas relativamente pequeñas, que de por sí y dadas las limitaciones del mercado nacional y las dificultades de competir en el internacional, tendrían una capacidad insuficiente para llevar una buena marcha económica.

Tratándose de industrias básicas, principalmente, y tratándose de países como el nuestro poco industrializado todavía, en el que el mercado interior es relativamente pequeño, no hay más remedio, si queremos llegar a tener una industria eficaz en el porvenir, que pasar por estos inconvenientes de cierto grado excesivo de monopolio; por lo demás, esos inconvenientes pueden ser paliados por un Gobierno fuerte como el nuestro, que puede poner limitaciones a los precios y otras clases de condiciones. Evidentemente, un monopolio que está controlado por el Estado en cuanto a precios y a posibilidades de fabricación, parece pierde muchos de sus inconvenientes. Yo personalmente —y no me negaréis que hace falta cierta dosis de valor para decir esto en público— entre los dos males que se tratan de evitar, el de cierto grado de monopolio y el de crear industrias raquíticas, pequeñas, insuficientes, antieconómicas, me inclino, como mal menor, por la primera solución, procurando, naturalmente, hacer toda clase de esfuerzos para que esas empresas no abusen de esa situación relativamente monopolística. Es cierto, que la competencia, a la larga, acaba por eliminar a las fábricas antieconómicas y acaban por quedar unas cuantas que son las eficaces. Pero eso es un poco teórico; ese proceso de limitación dura bastantes años y no estamos en condiciones de esperar. Por otra parte, la práctica nos demuestra que lo que ocurre muchas veces es que esas fábricas pequeñas y relativa-

mente numerosas llegan a acuerdos que eliminan esa supuesta competencia, y esto unido a las dificultades de tipo social que originaría el cerrar ciertas fábricas hacen en gran parte ilusoria la eficacia de la competencia, la realidad es que subsistirían esas fábricas pequeñas con capacidad demasiado reducida de fabricación y todo se traduciría en malas condiciones económicas de producción y en precios elevados que sería muy difícil conseguir que disminuyesen.

En esta materia del aumento de productividad, que he visto con el mayor placer ha sido uno de los temas que se han tratado por la Asamblea, es de esperar que las empresas de construcción naval realicen toda clase de esfuerzos para modernizarse, correspondiendo a los que el Gobierno está haciendo para fomentar aquella. Es preciso para ello conseguir que en España se fabrique la mayor parte posible de la maquinaria de los astilleros y en esta materia los mismos astilleros, puesto de acuerdo y en contacto con las industrias españolas de fabricación mecánica podrían realizar una labor excelente, tipificando las diferentes máquinas y aparatos, estableciendo pedidos con tiempo suficiente, en cuanto los planes de construcción naval se hayan aprobado, para que de esta forma no corramos el riesgo de que, una vez tengamos esos planes de construcción naval aprobados, asegurado el factor más importante que es el aumento del mercado y asegurado también el abastecimiento de materias primas, nos encontráramos con que eran los astilleros los que todavía estuviesen en situación de retraso en su equipo industrial y en su estructura. Es preciso que las industrias de construcción naval, dándose cuenta de la decisión absoluta del Gobierno, de que la construcción naval en España alcance el volumen y el grado de eficacia necesario, ya desde ahora, sin esperar a más, acometan la transformación, la modernización de las instalaciones de sus astilleros, a ser posible poniéndose de acuerdo con los fabricantes españoles de maquinaria y de instalaciones auxiliares, para no tener que invertir divisas en su importación, y lo mismo se puede decir de toda la maquinaria auxiliar de los buques y, evidentemente, con mayor motivo de los equipos propulsores.

Y nada más, señores. Yo estoy convencido que con la competencia de la ingeniería naval española y con el entusiasmo de las empresas propietarias de astilleros, que pueden tener la seguridad de que el Gobierno está absolutamente decidido a impulsar estos planes de construcción naval, dentro de pocos años no solamente habrá aumentado y se habrá modernizado nuestra flota, sino que estaremos en condiciones, como he dicho antes, de competir en los mercados internacionales.

En todo caso yo traigo el encargo muy especial del Caudillo de manifestaros en nombre suyo que sigue muy de cerca y con el mayor interés los progresos de la construcción naval española y que hace votos —los ha hecho siempre, y ahora con mayor motivo, porque las circunstancias industriales de España están mejorando sensiblemente— porque en plazo muy breve la construcción naval española esté a la altura que merece y que le exige nuestra economía.

Discurso del Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales en el almuerzo del día 21 de mayo

Excmo. Sr., Excmos. e Ilmos. Sres., queridos compañeros:

En el curso de las sesiones del V Congreso de Ingeniería Naval he tenido la ocasión y el honor de hacerme eco de las aspiraciones e inquietudes que todos tenemos y sentimos por el engrandecimiento de la industria de construcción naval española, instrumento importantísimo también para el engrandecimiento de España.

Ahora, por tanto, al tomar aquí de nuevo la palabra no me propongo insistir disertando sobre este tema, sino que como Presidente de la Asociación quiero solamente expresar nuestro

común sentimiento de satisfacción por podernos reunir alrededor de estas mesas en fraternal comida de camaradería, a la que, honrándonos con su presencia, se han dignado unirse las representaciones de nuestros compañeros de las demás especialidades de la Ingeniería, y en especial al Excmo. Sr. Ministro de Industria, que nos preside, les hacemos presente nuestra cordial gratitud.

La celebración de nuestros Congresos en Madrid nos da la ocasión única de reunirnos, ya que la índole especial de nuestra profesión obliga a desarrollar la gran mayoría de nuestras actividades a la orilla de la mar, y nos priva de mantener contactos personales continuos; por estas razones es hoy muy íntima y sincera nuestra satisfacción al poder celebrar todos juntos el éxito del V Congreso de Ingeniería Naval y muy decidida nuestra voluntad de continuar el camino emprendido y de seguir celebrándolas periódicamente y con la mayor frecuencia posible, incluso intercalando entre ellos sesiones anuales puramente técnicas, en forma análoga a lo que practican las entidades extranjeras equivalentes a nuestra Asociación.

Los que ya no somos jóvenes y recordamos, por haberla vivido, la época inicial en que nuestra técnica de construcción naval empieza a resurgir en la segunda, y sobre todo en la tercera década de este siglo, en cuya época hemos tropezado con las máximas dificultades por la escasez de ingenieros y de personal auxiliar, teniendo que abordar los problemas de nuestra profesión con el menor número posible de elementos, no podemos por menos de sentirnos orgullosos al contemplar hoy la gran obra realizada, pese a todas las inmensas dificultades que desde entonces hubo que vencer. Nuestro recuerdo y nuestra cordial gratitud van hacia los hombres que han sabido volver a crear y vigorizar nuestra profesión y que han hecho de ella un eficaz instrumento para la grandeza de España; a los que supieron liberarnos de la tutela extranjera en el mando y dirección de nuestras factorías, rescatando así para nosotros uno de nuestros más privativos dominios y sentando sólidamente las bases firmes de seriedad, entusiasmo y rendimiento en el trabajo, que desde entonces son distintivas de nuestra profesión y a las que debe fundamentalmente, sin duda alguna, el envidiable prestigio que en el correr de los años ha sabido ganar; a todos los que en el diario quehacer de la industria han sabido formar al personal de la misma, proporcionando así a aquélla los medios indispensables para su desarrollo y rendimiento; a los fundadores

El Excmo. Sr. Ministro de Industria con el Director General de Industrias Navales y el Presidente y Secretario de la Asociación de Ingenieros Navales.

de nuestra Asociación y de nuestra Revista; a los que supieron llevar a cabo la construcción de la Escuela Especial de Ingenieros Navales, verdadera piedra angular de nuestra profesión y que debe merecer todo nuestro aliento y todo nuestro interés; y, en fin, a todos los que con su trabajo, su tesón y su ejemplo han hecho posible que hoy constituyamos un equipo eficiente en el servicio de la Patria, pleno de decisión en mejorar nuestra industria y ansioso de superarse en su trabajo y en sus sacrificios para avanzar sin desmayo en el camino del progreso y de la capacitación de nuestra técnica. La joven y abundante savia en pleno grado de madurez, que hoy nutre ya nuestra profesión, es prenda segura de su consolidación y de las nuevas e importantes conquistas que nos aguardan y que están al alcance de nuestra mano.

Por que así sea, levanto mi copa para brindar por la prosperidad de nuestras Marinas, por la de los Excmos. Sres. Ministros de Marina y de Industria y por la de todos los Ingenieros Navales.

Después de las palabras de nuestro Presidente se levantó el Excmo. Sr. Ministro de Industria, quien dedicó calurosas palabras de elogio y de pláceme por el éxito del Congreso, al cual ha contribuído en proporción considerable el alto espíritu de entusiasmo por la profesión y de compañerismo que une a todos los Ingenieros Navales, que es más de señalar por el hecho de no tener constituído el Cuerpo como lo tienen todas las demás agrupaciones de Ingenieros españoles. Recordó el Sr. Ministro la aspiración ya antigua de los Ingenieros Navales de llegar a la constitución del Cuerpo que le parecía perfectamente natural y razonable, por lo que no preveía que el logro de esta aspiración presentase dificultades insuperables.

Las palabras del Ministro fueron acogidas con aplausos unánimes.

Un grupo de personalidades despidiendo al Sr. Planell.

LA CONTABILIDAD COMO INSTRUMENTO DE CONTROL DE LA DIRECCION (*)

POR

AUREO FERNANDEZ AVILA

PRESIDENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE RACIONALIZACION DEL TRABAJO

1.—Generalidades.

No es mucho lo que tengo que deciros sobre la materia objeto de esta conferencia, y no porque carezca de interés—todo lo contrario—, sino por el temor de que no lo tenga para vosotros, ya que, dada vuestra preparación y experiencia, es difícil que pueda exponeros nada que no os sea ya perfectamente conocido. Pero me ha parecido que, a pesar de ello, aun cuando sólo sea de pasada, no podía omitirse en un ciclo de conferencias como el actual la mención del tema para evitar que pudiera interpretarse como una falta de apreciación de su considerable importancia.

La contabilidad tiene por misión registrar todos los actos económicos de la empresa. Para conseguirlo necesita poner en juego un complicado mecanismo burocrático que le permita conocer al detalle, tanto la gestión administrativa, comercial y financiera, como el proceso productivo, ya que de un modo general puede decirse que no existe decisión ni hecho alguno en una empresa que no tenga su reflejo económico en la contabilidad. El acervo de datos de que ésta dispone es, por tanto, enorme, y convenientemente clasificados y ordenados, pueden constituir la base de un instrumento de conocimiento, control y previsión de extraordinario valor para la Dirección.

El interés y actualidad de la cuestión lo demuestra el hecho de que es tema obligado de todas las reuniones internacionales de Organización Científica. En particular, en los últimos Congresos de Estocolmo en 1947, de Bruselas en 1951 y de San Pablo en el año actual, se ha tratado extensamente de la materia, habiéndose examinado importantes contribuciones e informes de los distintos Comités Nacionales, que han provocado un interesante intercambio de puntos de vista entre los diferentes países.

Con motivo del Congreso de Estocolmo de 1947, que fué el primero que tuvo lugar después de la guerra mundial, presentó Mr. Wyman P. Fiske una comunicación en que pasaba revista a las realizaciones efectuadas desde 1936 hasta la fecha del Congreso, y llegaba a la consecuencia de que tales realizaciones "podían considerarse como la expresión de un "record" del concepto creciente de la función contable y del reconocimiento de la contribución efectiva que este instrumento analítico podía proporcionar en el estudio de los problemas de la Dirección".

Hacía ya mucho tiempo que la necesidad de obtener y conservar los costos *bajo control,*

(*) Conferencia pronunciada por su autor en el ciclo dado por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo al personal directivo del Instituto Nacional de Industria en marzo de 1954.

había atraído la atención hacia el estudio de mecanismos que permitieran una mejor utilización de los datos contables. En los años justamente anteriores al período que comenta Mr. Fiske, se habían obtenido importantes progresos, que dicho autor califica de espectaculares, y que cristalizaron en los muchos trabajos y realizaciones prácticas que tuvieron lugar en 1938. Después de esta fecha, la guerra mundial abrió un paréntesis en estas inquietudes que quedaron postergadas ante los graves problemas que cada nación tenía que resolver para satisfacer las exigencias militares del momento.

La técnica de los *costos standards* había empezado a generalizarse, y el análisis de las desviaciones entre éstos y los costos efectivos fué reconocido como un eficaz instrumento de control. El concepto de los *presupuestos* sufrió también en esta época una interesante evolución desde su objetivo original de programación (planning) hasta constituir el más poderoso medio de que se dispone hoy día para comprobar y analizar todas las actividades de la empresa. La importancia de las fluctuaciones que la inestabilidad del mercado estaba produciendo en el *nivel* de las operaciones de transformación había despertado el interés sobre el estudio de la reacción de diferentes elementos del costo ante las variaciones de volumen de la producción (teoría del punto crítico de las empresas) y sobre la posible validez de presupuestos o standards desarrollados sobre niveles marcadamente diferentes. Como resultado de los trabajos realizados, y como respuesta a las objeciones presentadas, nació el concepto de los *standards y presupuestos flexibles o variables,* que partiendo de un *standard* o *presupuesto básico* se refieren a distintos niveles y fórmulas de variabilidad de las condiciones iniciales.

En esta dirección se han orientado los progresos últimamente realizados. Encargada Holanda, por acuerdo del Comité Internacional de Organización Científica (CIOS), del estudio de la técnica del "Presupuesto variable y flexible" (The flexible and variable budget), presentó el informe correspondiente en el Congreso Internacional de Bruselas (1951), de acuerdo con las comunicaciones recibidas de los Comités Nacionales colaboradores de Estados Unidos, Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Gran Bretaña y Países Bajos. Este informe representa una puesta al día del tema, y dió lugar a un interesante intercambio de opiniones de los diferentes países que habían intervenido en su redacción.

Por último, en la última reunión de San Pablo ha vuelto a ser tratado el asunto en el informe presentado por el Comité Nacional Suizo de Organización Científica, en el que ha colaborado España y al que aludiremos frecuentemente.

2.—La contabilidad general.

La contabilidad proporciona una visión *instantánea* de todas las actividades de la empresa y en un proceso de síntesis ordenada, clasifica y agrupa todos los datos recogidos, que cristalizan finalmente en un Balance. Este suele ser breve, sus partidas se ajustan a normas de aceptación general y constituye un eficaz documento de comprobación contable que surte, además, todos los efectos legales exigidos por el Código de Comercio. Pero si ésta hubiera de ser su única finalidad, representaría una falta de rendimiento del importante esfuerzo necesario para obtener todos los datos que requiere su redacción. Es por ello indispensable estudiar con atención la manera de conseguir el máximo aprovechamiento de este esfuerzo, por otra parte inevitable, de toda la organización administrativa.

El *Balance* se forma con arreglo a un *"Plan de cuentas"*, que debe ser cuidadosamente estudiado en cada caso, y es aconsejable que su estructura sea sencilla y resumida, para que permita formarse rápidamente una impresión de la situación general de la empresa. Para analizar con más detalle las partidas que se consideren de mayor interés, puede complementarse con cuantos anexos se crea conveniente.

Como ampliación al Balance es conveniente que se acompañe un *"estado financiero"* que exprese las variaciones de toda índole habidas en el patrimonio de la Empresa durante un período determinado. Deben reflejarse en él todas las causas o motivos que han originado la modificación patrimonial, expresándolos en un lenguaje claro y preciso.

También es importante rendir con el Balance un *estado económico* que muestre los *resultados* que se han obtenido y cómo y por qué se han obtenido.

La llamada *contabilidad de costo* o contabilidad industrial permite efectuar la discriminación por obras, operaciones o centros de proproducción de los gastos de la explotación y se articula a través de las cuentas correspondientes con la contabilidad general. Dado el elevado coste de este servicio, que requiere una organización numerosa, deben considerarse, al proyectar su implantación, los objetivos que se desean alcanzar, para no exigirle más datos que los precisos para conseguirlos.

La manera de realizar en la práctica los trabajos que requiere la confección de la contabilidad debe sujetarse, como los de otra actividad cualquiera, a los principios generales de la Organización Científica. Puede afirmarse que los procedimientos antiguos y clásicos del trabajo a mano tienden a desaparecer y no se encuentran ya en ninguna empresa extranjera; en cambio, cada vez se prodigan más los medios auxiliares que contribuyen a mecanizar las operaciones y reducir el trabajo, tales como las máquinas de calcular, de copiar y las máquinas contables y estadísticas. En general, se usan sistemas semimecánicos, que permiten reducir las transcripciones, evitar el *error de pase* y facilitar la *división de trabajo*.

En el Instituto Nacional de Industria está muy generalizado el empleo del método "Mercator", del que es autor el jefe de sus Servicios Económicos, señor Gómez Betrán. En él, todo trabajo de escritura a mano ha sido prácticamente suprimido, y mediante un proceso tan ingenioso como sencillo, que es conocido de casi todos vosotros: los libros de las cuentas auxiliares se rellenan con tiras de papel recortadas con una máquina especial de las copias mecanográficas de las hojas de los Diarios.

Sus ventajas son extraordinarias, y a ellas tengo que referirme, como testigo de mayor excepción, por haber tenido ocasión de realizar dos experiencias que constituyeron una dura prueba para el sistema. La primera fué cuando se organizó la contabilidad del Consejo Ordenador de Construcciones Navales, en 1939, entidad que años más tarde había de transformarse en la actual Empresa Nacional Bazán. Se trataba de una entidad estatal que se regía por un Estatuto especial, y tenía que rendir mensualmente a la Marina estadísticas detalladas de obras e inversiones y toda la documentación relativa a los gastos efectuados, que debía ser previamente informada por la Intervención del Estado. Al principio, como todavía no se le habían incorporado las factorías navales, no hubo grandes dificultades; pero cuando entraron a formar parte del mencionado Consejo, primero los Astilleros de Ferrol y Cartagena, más tarde La Carraca y después la Fábrica de Artillería, y se presentó la necesidad de llevar en Madrid los libros oficiales de la contabilidad, para satisfacer las especiales exigencias de la legislación vigente para este caso, el problema no hubiera tenido solución viable sin la adopción de aquel sistema, que permitió hacer frente a todos los requerimientos sin aumento del personal de contabilidad existente en las factorías. Desde entonces la Contabilidad se ha llevado siempre centralizada y ha sido repetidamente visitada como un modelo en su género.

La segunda experiencia tuvo lugar cuando me hice cargo en 1951 de los Astilleros de Cádiz, de la Comunidad de Bienes Echevarrieta y Larrinaga, como presidente de su Consejo de Incautación. El desorden y el caos más inconcebible existían en toda la factoría, que se precipitaba hacia una ruina inminente. Era preciso, como primera medida, saber lo que pasaba y conocer al detalle todas las inversiones que se producían en las distintas actividades de la empresa. Pues bien; el rápido éxito que se consiguió, cambiando el signo de los resultados, se debió en gran parte al implantamiento de un buen sistema de contabilidad. Al mes empezamos a disponer de todos los detalles del costo de las obras una a una, descompuestos en materiales, jornales y gastos generales, y esto sin aumentar una sola persona de las existentes en la Sección de Contabilidad del Astillero, gracias a la simplificación de trabajo que el sistema "Mercator" permitía obtener.

3.—La colaboración.

Decir que es necesario como premisa indispensable para la eficacia del control que exista una íntima colaboración entre la Dirección, los técnicos y la contabilidad, parece innecesario. Sin embargo, es cuestión que preocupa en los países latinos a juzgar por la reiteración con que se habla de ello. Como botón de muestra citaremos a continuación un pasaje de André A. Brunot, en su libro *Normalización de Contabilidades*:

"En ciertos países—y es demasiado frecuente el caso en Francia—las personas que con títulos diversos asumen la responsabilidad de la dirección, la gestión o hasta el control de empresas o de ciertos servicios, no prestan a las cuestiones contables una atención suficiente.

Este estado de cosas—que no se encuentra en los países extranjeros de economía evolucionada, en particular anglosajones—es evidentemente lamentable, puesto que priva a la Dirección de un instrumento de control que los procedimientos empíricos no pueden suplir."

Y como causas, añade:

"De parte de los jefes de empresa: el deseo frecuente de reducir al mínimo los gastos originados por servicios aparentemente improductivos.

De parte de los ingenieros y técnicos: la impresión de no encontrar en sus colegas contables las mismas preocupaciones intelectuales y técnicas.

De parte de ambos: una falta de interés hacia una técnica cuyo juego no proporciona con demasiada frecuencia más que elementos inactuales e inutilizables, y que además emplea un lenguaje a veces paradójico y siempre impreciso, en el que sólo los iniciados no encuentran oscuridad, ilogismo e imprecisión."

Y este otro de M. Dalsace:

"Es necesario que el jefe de la empresa no considere la obligación de llevar la contabilidad como una carga legal y, por tanto, desagradable. Es necesario que tampoco considere que tiene por objeto evitar cargas fiscales y que mire con admiración a su jefe contable porque entra en los libros como el domador entra en la jaula. No. El papel de la contabilidad es completamente distinto. La contabilidad tiene por objeto informar, y el primero en ser informado es el jefe de la empresa."

Pero para lograr esta deseada compenetración entre los que hacen la contabilidad y los que deben recibir sus informes es necesario que cumpla ciertos requisitos, entre los cuales debemos destacar como fundamental que la terminología sea clara y precisa y que el título de cada cuenta esté en armonía con su contenido, que debe corresponder a elementos homogéneos susceptibles de tener una representación industrial. Es conveniente insistir en este punto, porque no es raro, desgraciadamente, ver cómo directores divorciados con la contabilidad de su empresa, de la que no saben servirse, forman juicios inexactos de carácter económico o financiero, basándose en el examen de datos fragmentarios o parciales que les facilitan otros servicios distintos del de contabilidad y que nada tienen que ver con el Balance. Y es fundamental que esto no suceda y que mediante un debido acoplamiento y un mejor conocimiento mutuo vea la Dirección en su contabilidad su más fiel y poderoso medio de conocimiento de cuanto de carácter económico ocurre en la empresa.

4.—La contabilidad de costo en su aspecto histórico como medio de conocimiento y previsión.

Como hemos visto, la contabilidad de costos proporciona un método para llevar a cabo con exactitud y ordenación el registro *histórico* de los hechos económicos relacionados con la producción. Pudiéramos decir que, partiendo de la tarjeta del operario y del vale de materiales, es una fuente de conocimientos tan exacta como puede serlo una fotografía para un objeto o grupo de objetos; y que así como en este caso hace falta elegir cuidadosamente el punto de vista y el detalle con que se desea obtener, otro tanto ocurre con la contabilidad de costos, que debe ser organizada en una estrecha colaboración con los elementos técnicos y directivos, para evitar los gastos superfluos que pueda originar un innecesario acopio de datos que no han de ser utilizados.

Pero, siguiendo con el símil, si la contabilidad de costo puede ser comparada con la fotografía de un objeto, no debe perderse de vista que se trata de un objeto en movimiento y que, por tanto, la sucesión de una serie de fotografías tomadas desde el mismo punto de vista y a intervalos regulares de tiempo, puede proporcionarnos una película que nos permita estudiar este movimiento y deducir previsiones para el porvenir. Así, cuando los datos contables son llevados en gráficos adecuados, se pueden deducir tendencias que permitan percibir, no ya sólo el aspecto *estático* correspondiente a un determinado estado o balance relativo a un cierto momento, sino el aspecto *cinemático* (dinámico dicen otros autores), que hace posible prever, con grandes probabilidades de acierto,

el movimiento de las diferentes actividades reflejadas en las cuentas en un futuro próximo.

La contabilidad de costo, que es la más interesante a efectos del control de la producción, es también la más costosa y permite descomponer el costo de la obra en curso de ejecución en tantos elementos como sean precisos para satisfacer los requerimientos técnicos y administrativos. Y aquí se presenta el primer problema que debe ser resuelto en cada caso con la mayor atención: ¿Con qué detalle y con qué grado de precisión debe efectuarse esta descomposición?

Y la contestación es bien sencilla. Dado que precisar y detallar son operaciones muy caras, se deben realizar en el grado estrictamente necesario que requiera el uso a que hayan de destinarse los informes correspondientes. A este propósito, en el informe del Comité Nacional suizo (Congreso de San Pablo), a que antes hemos hecho referencia, se decía lo siguiente:

"La necesidad de economizar, de mantener el coste de evaluación en límites razonables, se podrá satisfacer si se basan los informes, en tanto sea posible, sobre datos que sean necesariamente subproductos del proceso fundamental de trabajo y si las transcripciones son reducidas a un mínimo. De la misma manera se suprimirá estrictamente toda actividad de evalución, todo registro e informe que directa o indirectamente no den lugar a una acción útil. Para evitar lo más eficazmente una proliferación cancerosa de registros e informes se abordará este problema por un estudio consciente y por un esfuerzo integral de programación (planning) igual que se haría para cualquier otro proceso."

Como ejemplo reciente de lo que se puede alcanzar mediante una conveniente simplificación de las operaciones de costo, citaremos el caso ocurrido en la factoría de Cartagena de la Empresa Nacional Bazán. La conversión de las horas de jornales en pesetas se hacía operario por operario, imputándose las cantidades correspondientes a cada obra parcial, con lo que se conseguía un costo exacto de jornales; pero como cada obrero trabajada diariamente por término medio en cinco o seis órdenes distintas, era obligado realizar una gran cantidad de operaciones aritméticas, dado el número de tarjetas que había que manejar. Se ha hecho una modificación, consistentente fundamentalmente en imputar directamente las horas a las obras y hacer al final la conversión en pesetas a través del jornal medio del taller de que se trate. Se ha perdido exactitud en la evaluación de los jornales correspondientes a cada obra, aunque no en el total de ellas; pero el error es insignificante y la aproximación obtenida muy superior a la requerida para el uso que iba a hacerse de tales datos. Esta medida, unida a una reducción adecuada de las fichas o cuentas auxiliares del costo y alguna simplificación en la labor administrativa han permitido una economía de 110 empleados. A este satisfactorio resultado se ha podido llegar mediante una debida colaboración entre técnicos y administrativos, que ha permitido simplicar los métodos de trabajo sin perjuicio para la eficacia.

Todo proceso de gestión (informe del Comité suizo) se revela como un ciclo bien definido e irreversible, compuesto de tres fases, que propone el Comité suizo se designen con los nombres de: Concepción (manera de preocuparse del porvenir), Impulsión (manera de ocuparse del presente), Evaluación (manera de organizar el pasado).

La contabilidad de costos en su aspecto histórico corresponde evidentemente a la tercera fase (Evaluación), a propósito de la cual dice el mencionado informe lo siguiente:

"Los métodos para evaluar el resultado de una acción son forzosamente mucho menos variados que los que sirven para predeterminarla. Se puede enseñar a una joven no calificada cómo controlar el trabajo excesivamente delicado efectuado por un mecánico muy experimentado."

"La actividad característica principal de la gestión durante esta fase del ciclo consiste en registrar las experiencias, contemplar el pasado y comparar los resultados con las intenciones iniciales. Su trazo saliente es el inventario y la comprobación de la importancia y marcha de los cambios intervenidos. Su instrumento es el informe verbal, escrito o impreso. Contar, medir, confrontar, probar, inspeccionar, describir, enumerar, interpretar y tasar, deben necesariamente ser los elementos de que se compongan las técnicas de observación y vigilancia, que son la base de toda evaluación."

"El contenido de un informe debe concordar con los objetos incluídos en el campo de responsabilidades de su destinatario. Esta verdad, aunque evidente, es frecuentemente despreciada, como sucedía en el caso de la contabilidad

industrial antes de que se hubiera comprendido la necesidad de hacer corresponder las cuentas a los campos de responsabilidad correspondientes, tanto en el sentido jerárquico como en el funcional."

Como regla general, todos los informes procedentes de la contabilidad de costos en cualquiera de sus aspectos deben ser clasificados por una oficina compuesta de personas convenientemente preparadas para no hacer llegar a la Dirección más que aquellos que revelen hechos anormales o desviaciones de importancia respecto a las previsiones iniciales. En resumen, se trata de aplicar a esta actividad especial lo que designaba Taylor con el nombre de *principio de excepción,* que definía en el párrafo 287 de su libro *La Dirección de los Talleres,* en términos bastante pintorescos, que no resisto la tentación de reproducir:

"Lo que se puede llamar en la organización el principio de excepción es lo que se emplea más cada día. Sin embargo, como muchos otros elementos del arte de la dirección, sólo se hace uso de él en casos aislados, y en la mayoría de esos casos sin reconocerle como principio aplicable a toda organización. No es raro ver el espectáculo triste de un director de una gran empresa literalmente anegado en su despacho en un océano de cartas y relaciones en cada una de las cuales se cree obligado a poner un párrafo o su sello. Se imagina que pasando por su vista aquella masa de detalles se halla en contacto más íntimo con todo el negocio. El principio de excepción es absolutamente opuesto a esta manera de obrar. Según ese principio, el director sólo debe recibir relaciones extractadas, resumidas o invariablemente comparativas, teniendo, sin embargo, trato con todos los elementos de la dirección; esos extractos deben estudiarse también cuidadosamente por un adjunto antes de llegar al director. Este adjunto señalará todas las excepciones notorias, buenas o malas, por los medios antiguos y todas las derogaciones a las reglas establecidas, de forma que le den al director en pocos momentos una idea completa del progreso o retroceso realizado y dejarle tiempo para prever las grandes líneas de reglamentación y estudiar el carácter y las aptitudes de los principales agentes a sus órdenes."

De la organización de la contabilidad de costos por centros de producción no nos ocuparemos, porque ha de ser objeto de una conferencia especialmente destinada a este efecto.

5.—Las técnicas modernas de control.

Ya hemos visto que la contabilidad ordinaria de costos nos puede proporcionar una visión histórica de los hechos económicos ocurridos en la empresa durante un determinado período, clasificados y ordenados en la forma más conveniente para nuestras necesidades; y más aún, el estudio de tales hechos en el tiempo puede descubrirnos también una visión cinemática de los problemas económicos y financieros de la empresa que nos permita hacer previsiones para el futuro con grandes probabilidades de acierto.

Pero no basta con ésto. No basta con saber cómo fueron las cosas en el pasado y cómo es probable que sucedan en el porvenir. Es menester, además, tener una idea clara de cómo debieron ser las cosas en el pasado y de cómo deben ser en el futuro, pues sólo entonces el análisis de las desviaciones entre las cifras teóricas y las efectivas nos permitirá conocer la eficiencia de la organización y tener los costos bajo control.

Los dos instrumentos más recientes y más importantes que se han desarrollado hasta ahora para este objeto son los métodos del *costo-tipo predeterminado* (standard costs) y la *técnica del control presupuestaria* (Budgetary control). Ambos tienen grandes afinidades y se complementan mutuamente.

El método de los costos-tipo establece como principio que la estimación del coste futuro de productos u operaciones no debe basarse tanto en los costos medios efectivos obtenidos en experiencias anteriores, como en lo que debieran haber sido estos costos si la producción se hubiera desarrollado en condiciones *normales* fijadas de antemano.

No quiere esto decir que no haya de ser utilizada la información *histórica* proporcionada por la contabilidad de costo, en la medida y detalle que permita su organización, pero sólo como un importante antecedente que habrá de conjugar con otros factores, tales como la situación actual del mercado, los precios vigentes, el progreso de los métodos de trabajo y el volumen de la producción, para llegar a establecer

los "standards" que deban servir de base para futuras actuaciones.

Su determinación ha de hacerse con el mayor cuidado y ponderando debidamente todas las circunstancias que concurran en cada caso, para que sus exigencias puedan satisfacerse con un esfuerzo razonable. Será de mucho valor la información que puedan proporcionar a este efecto las oficinas de tiempos y métodos, cuyo consejo será en todo caso indispensable, y cuando esta información se considere insuficiente deberán realizarse experiencias complementarias que permitan llegar a la convicción de que los "standards" propuestos satisfacen todas las condiciones requeridas para su aceptación.

La comparación de los costos "standards" con los realmente obtenidos y el análisis de las desviaciones encontradas permiten conocer la eficiencia de la organización. Cuando el sistema está bien concebido, cualquier trabajo u operación deficiente son puestos inmediatamente de manifiesto y la información correspondiente, sometida a la especial consideración del director, quien de esta manera puede estar al corriente en todo momento de cuantos hechos anormales se produzcan en la empresa, únicos que, en virtud del anteriormente citado principio de excepción, deben ser objeto de atención personal por su parte.

La implantación del sistema de costos "standards" permite, además, simplificar la contabilidad de costos, cuyo detalle puede reducirse al estrictamente preciso para efectuar las comparaciones necesarias.

La técnica del *control presupuestario* ha tenido su origen en la observación del éxito obtenido por las Corporaciones oficiales con el uso de presupuestos como instrumentos de control de la Hacienda Pública. Consiste en efectuar una estimación previa de lo que representarán económicamente las distintas actividades de la empresa durante un próximo período de costo y en comparar posteriormente las previsiones hechas con los resultados alcanzados. Puede considerarse como un complemento del sistema de costos "standards" cuya técnica utiliza para la estimación de los gastos referentes a la producción y servicios de fábrica.

El presupuesto es, pues, un instrumento de orientación y de control que permite fijar la política de la empresa, coordinar las actividades de sus diversos Departamentos y mantenerlas dentro de los límites establecidos.

Es aconsejable clasificar el presupuesto por Departamentos con objeto de que cada una de sus partes se refiera a actividades sobre cuya ejecución exista un jefe con responsabilidad bien definida. Con independencia de ello, el presupuesto debe también distribuirse de un modo objetivo en capítulos, por ejemplo, como indica la siguiente lista, tomada del libro *Contabilidad de Costos,* de J. L. Dohr, H. A. Inghram, A. L. Love:

1. Presupuesto de ventas.
2. Presupuesto de producción.
3. Presupuesto de compras.
4. Presupuesto de distribución.
5. Presupuesto de gastos administrativos.
6. Presupuesto de mejoras y ampliaciones de la instalación.
7. Presupuesto financiero.

La necesidad de adaptar los "standards" y "presupuestos" a las variaciones de nivel de las operaciones de transformación y, en general, de las condiciones iniciales previstas en el momento de su implantación, ha conducido a estudiar distintas fórmulas de variabilidad que fueron cuidadosamente analizadas en el informe presentado por el Comité holandés al Congreso de Organización Científica de Estocolmo en 1947, titulado "The flexible and variable budget" y al que hicimos referencia al principio de este trabajo.

Según él, un presupuesto se llama *flexible* cuando puede ser adaptado a un cambio de las condiciones, a una modificación de la política, a decisiones nuevas de la Dirección. La previsión de cuentas y el análisis del mercado son las bases para el establecimiento del presupuesto, así como para su modificación flexible.

El presupuesto *variable* realiza el ajuste automático de los gastos admitidos para tener en cuenta las variaciones en el volumen del negocio.

La técnica de los presupuestos variables y flexibles puede ser considerada como instrumento indispensable de una organización moderna, especialmente por la discriminación que hace de tareas y responsabilidades.

Un comunicado del British Institute of Management a la Sección III del Congreso de San

Pablo da noticias de cómo se realiza el control presupuestario de una Sociedad que no cita, compuesta de más de 7.000 empleados y que tiene la ventaja de estar geográficamente centralizada en un solo sitio.

"Un funcionario del control presupuestario —dice—participa en la vida y en el trabajo de cada Departamento, en el que ayuda a dirigir y respetar los límites del presupuesto. El jefe del Departamento consulta al funcionario del presupuesto antes de decidir todo gasto importante. Cada mes el funcionario del presupuesto presenta a los órganos superiores de gestión un informe indicando si el jefe del Departamento ha conseguido permanecer en los límites del presupuesto y cómo lo ha hecho. La compañía tiende absolutamente a que cada funcionario presupuestario sea elegido, tanto por su tacto como por sus capacidades técnicas. El director del Departamento es consultado antes de la designación de este funcionario, y puede incluso examinarle antes de su elección."

6.—NORMALIZACIÓN DE CONTABILIDADES.

En su discurso inaugural del presente ciclo de conferencias, el Excmo. Sr. Presidente del Instituto Nacional de Industria, don Juan Antonio Suanzes, expresó su propósito de solicitar del Instituto de Racionalización el auxilio preciso para, de acuerdo con el personal de aquel organismo, proceder a la normalización de las contabilidades y documentación de todas las empresas. Ello nos ha movido a incluir en esta conferencia algunos breves comentarios sobre materia tan debatida y de actualidad, cuyo estudio detenido puede conducir a soluciones que, experimentadas primeramente en las empresas del I. N. I., puedan con el tiempo generalizarse a la escala nacional.

Diremos como antecedente que, exceptuando Rusia, la normalización contable no se aplica de un modo general en ningún país, si bien tiende a aumentar el número de empresas que adoptan balances y planes de cuentas normalizados, bien por exigencias de las disposiciones vigentes en sus países respectivos, o bien por la iniciativa de entidades privadas de carácter económico. Francia y Alemania están en el primer caso, e Inglaterra y Estados Unidos en el segundo.

En Francia se creó por Decreto de 4 de abril de 1946 la Comisión de Normalización de Contabilidades, que elaboró un "Plan contable general", que fué aprobado por Decreto de 18 de septiembre de 1947. Sirvieron de base para su redacción el Plan contable de 1942, cuya estructura y aplicación habían sido objeto de numerosos análisis críticos, y el estudiado por el Comité Nacional de Organización francesa (C. N. O. F.), cuya concepción había obedecido a consideraciones racionales.

La aplicación de este Plan es obligatoria:

a) Para las empresas nacionalizadas y para las sociedades de economía mixta, en las que el Estado posea más del 20 por 100 del capital (Decreto de 22 de octubre de 1947).

b) Para las sociedades u organismos privados que reciban ayuda financiera del Estado (Decreto de 30 de diciembre de 1947).

El Plan contable francés es extraordinariamente prolijo y minucioso, lo que puede representar una dificultad evidente para su generalización, a pesar de que la flexibilidad ha constituído la mayor preocupación de la Comisión que lo ha redactado, como lo prueba el hecho de dejar a las empresas la libre elección de los sistemas y métodos contables y permitirles el empleo de los procedimientos modernos de cálculo de costos, y en particular de los costos tipos y sus variantes, de que nos hemos ocupado anteriormente.

Una de las características más originales del Plan de 1947 es la verdadera autonomía que se confiere a la contabilidad de costos designada bajo el término nuevo de "contabilidad analítica de explotación", y cuya ligazón con la contabilidad general se asegura por medio de cuentas llamadas "reflejas", por constituir en alguna manera el espejo de los datos suministrados por aquélla.

En el Plan alemán, cuyas cuentas clasificadas por el sistema decimal, presentan una minuciosidad aún mayor que la francesa, ocupa también la contabilidad de costo un lugar importante. Presenta la originalidad de mantener una clara separación entre la contabilidad general y la contabilidad de "taller". No son preocupaciones de orden contable las que han dictado a los autores de la Normalización alemana tal delimitación, sino el deseo de diferenciar:

a) La unidad técnica constituída por la fá-

brica de la entidad económica que es la empresa.

b) El precio de coste de producción propiamente dicho del precio del mercado.

c) Las variaciones del precio de coste inherentes a las variaciones del volumen de la producción.

Así aparece una vez más el objetivo perseguido por la unificación de cuentas en Alemania: disponer, en vista de las necesidades de la economía planificada, datos sobre los costos que hagan abstracción de toda variación extraña a la producción misma. Es por lo que las materias y los productos son evaluados a precios contables "fijos", asegurando la concordancia con la contabilidad general, gracias al juego de "cuentas de ajuste".

En los países anglosajones han sido las asociaciones profesionales las que, gracias a una intensa labor de propaganda han conseguido la normalización voluntaria de la gran mayoría de las empresas. Los balances adoptados son de tipo sintético, y se ha dado gran importancia a la aceptación de principios generales para el cálculo normalizado de los costes de producción, estudiando con detalle ciertas cuestiones a las que se ha concedido extraordinaria importancia, tales como la noción de la amortización, el problema de los gastos generales y el presupuesto de explotación.

Para fijar un criterio sobre cualquier actuación futura en esta materia es indispensable, en primer término, concretar el alcance que vamos a darle a la normalización de la contabilidad y los objetivos que deseamos alcanzar con ello. Es de observar que en cualquier actividad la normalización no significa la reducción del número de objetos diferentes a un solo tipo, sino al menor número posible de tipos. Con esto queremos significar que hay que descartar toda idea de rigidez que hiciera difícil y costosa la aplicación de las normas que se dieran. Un balance sintético puede ser generalizado sin dificultad a empresas de muy distinta naturaleza; pero no ocurre lo mismo con un plan de cuentas detallado, que debe estar en armonía con las peculiaridades de cada una. Por otra parte, para que la normalización sea efectiva y no meramente formal, es preciso que sea precedida por la adopción de una uniformidad de criterio que evite puedan tener contenidos diferentes cuentas de igual denominación.

A título de información damos a continuación la definición de normalización que propone Brunet en su libro *La Normalisation comptable*:

"La normalización contable es el conjunto de reglas, más o menos complejas, adoptadas —bien a título benévolo, bien en virtud de disposiciones legales o contractuales—por un conjunto de empresas, sean o no de la misma profesión y que rigen, con bases uniformes, la organización de su contabilidad, el cálculo de sus precios de costo o la presentación de sus resultados financieros o técnicos, con el fin de permitir la comparación o facilitar el estudio o el control, en beneficio de la empresa, de la profesión o de la nación."

No creo necesario insistir demasiado en exponer las ventajas que puede proporcionar a un país la normalización de la contabilidad. Es evidente, por ejemplo, la utilidad que reportaría a los distintos Ministerios que rigen las actividades económicas y financieras de una nación disponer a través de balances normalizados de una estadística total de sus empresas y del conocimiento de los capitales totales, reservas, valor de las instalaciones, beneficios obtenidos, etc. A propósito de esto decía Chevalier en su comunicación "L'évolution de la doctrine de l'organisation du travail" en el VIII Congreso Internacional de Organización Científica de Estocolmo: "Los datos estadísticos indispensables para la definición de la coyuntura económica y de la política monetaria deben poder ser deducidos fácilmente de las contabilidades; de donde la necesidad de una normalización de las contabilidades que haga del plan contable, no ya un mero instrumento de técnica contable, sino un medio de organización general."

La normalización debe comprender fundamentalmente los tres objetos siguientes: la terminología, las reglas de valoración y cálculo y la forma de los documentos contables. El segundo punto es probablemente el más importante, pues contiene la manera de establecer los precios de costo y da lugar a una serie de cuestiones sobre las que hay que fijar un criterio uniforme y de las que comentaremos unas cuantas a título de ejemplo:

a) Definición de gastos directos, tanto en lo que se refiere a materiales como a jornales y sueldos.

b) Gastos generales. Es frecuente en las empresas del Instituto calcular los costos sobre la base de gastos generales "standards" que con la denominación de "aplicados" se cargan en las obras en curso proporcionalmente a los jornales directos y después se ligan con el Balance, teniendo en cuenta la desviación producida, o bien anotando en el Activo los gastos generales reales y en el Pasivo los aplicados. Pero es fundamental para que los resultados sean comparables que se siga un criterio uniforme en la discriminación de los gastos, así como en la definición de los jornales directos a que van a estar referidos.

c) Criterio sobre las amortizaciones. Existe una corriente general a favor de que las amortizaciones o depreciaciones formen parte del costo de los productos como otro gasto cualquiera. A este propósito copiamos a continuación unos párrafos del libro *Contabilidad de Costos*, de J. L. Dohr, H. A. Ingram, A. L. Love:

"Parece superfluo insistir para que las empresas industriales incluyan el importe de la depreciación entre sus costos corrientes. Los profesionales de contabilidad saben que es imposible establecer correctamente el importe de los beneficios sin prestar al costo de los elementos utilizados del Activo la misma consideración, ni más ni menos, que al costo de los materiales o mano de obra, y, sin embargo, hay muchas empresas que no consideran la depreciación en su cabal medida o la estiman sobre bases incorrectas."

"Los industriales que dejan de incluír la depreciación entre sus costes corrientes se engañan a sí mismos en cuanto al verdadero costo y beneficio; pero no se dan cuenta de ello hasta que, pasado el tiempo, se ven obligados a sustituir gran parte de sus elementos de producción. Aquellos que contabilizan la depreciación sobre bases inexactas, como por ejemplo cuando la hacen depender del beneficio obtenido, se engañan también a sí mismos, puesto que el costo por depreciación no depende en modo alguno ni tiene ninguna relación con los beneficios de la empresa."

Por otra parte, el Departamento de Fabricación de la Cámara de Comercio de Estados Unidos se lamenta, entre otras cosas, de "que no se incluya la depreciación entre los elementos de costo y de que para los efectos de costo, y a fines contables, se confunda la depreciación con ajustes orientados hacia la posible valoración o reposición".

Creemos suficiente lo expuesto para llevar a vuestro ánimo una idea clara sobre la amplitud del tema, que plantea problemas de orden técnico y administrativo, que sólo pueden ser resueltos mediante una estrecha colaboración entre personas especializadas en la materia. Siguiendo el sistema peculiar de trabajo del Instituto de Racionalización, se piensa constituir una C. T. T. de Contabilidad, de la que formen parte personal directivo, técnico, contables y economistas, que empiece a ocuparse del asunto, con cuyo motivo queremos reiterar al excelentísimo señor Presidente del Instituto Nacional de Industria nuestro agradecimiento por dar al Instituto de Racionalización esta oportunidad de colaborar en la ingente labor que está realizando.

RESUMEN

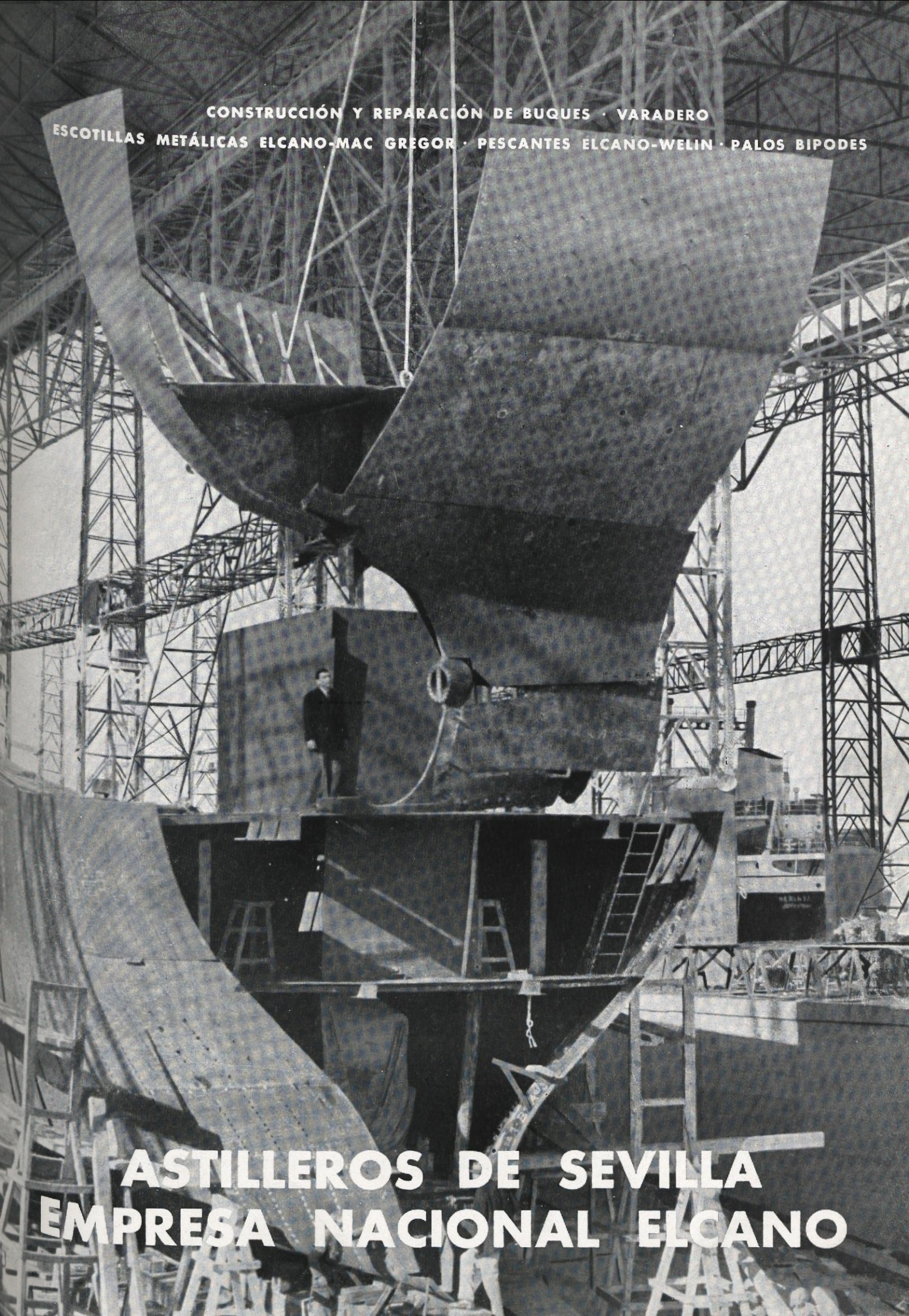
1. La contabilidad es un importante medio de información con el que la Dirección debe estar perfectamente compenetrada para servirse de él con el máximo provecho.

2. En especial, la contabilidad de costo permite tener una visión fiel del conjunto de la empresa y analizar tendencias de las que se deduzcan previsiones para un futuro próximo.

3. El sistema de los "costos-standards" o "costos-tipo" y la "técnica presupuestaria" son dos poderosos medios para apreciar la eficiencia de la empresa y llevar el control de toda la organización.

4. Todos los informes contables deben de ser examinados por una oficina adecuada, de composición mixta a ser posible, que no haga llegar a la Dirección más que las anomalías que se presenten y los que se refieran a la marcha general de la empresa.

5. La normalización de las contabilidades es un ideal hacia el que debemos dirigirnos, empezando por adoptar criterios uniformes sobre la manera de calcular los precios de costo y la definición clara y precisa de todas las partidas que los integran.


CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE BUQUES · VARADERO
ESCOTILLAS METÁLICAS ELCANO-MAC GREGOR · PESCANTES ELCANO-WELIN · PALOS BIPODES
ASTILLEROS DE SEVILLA
EMPRESA NACIONAL ELCANO

Información Legislativa

MINISTERIO DE TRABAJO

Decreto de 26 de marzo de 1954 por el que se modifica el artículo 11 del Reglamento de Jurados de Empresa de 11 de septiembre de 1953.

(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 363, de 29 de diciembre de 1954.)

Decreto de 14 de enero de 1955 por el que se establecen límites presupuestarios en la construcción de viviendas protegidas.

(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 30, de 30 de enero de 1955.)

Dirección General de Trabajo.

Resolución por la que se aclara el artículo 98 de la Reglamentación Nacional del Trabajo en la industria siderometalúrgica.

(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 35, de 4 de febrero de 1955.)

Orden de 27 de enero de 1955 sobre documentación que ha de acompañarse a las solicitudes de construcción de embarcaciones entre 35 y 100 toneladas de R. T.

Ilmo. Sr.: Hasta el presente, las solicitudes de permiso de construcción de embarcaciones menores de 100 toneladas de R. T. solamente han de ser acompañadas de un croquis de la cuaderna maestra, entendiendo este Ministerio, de acuerdo con la propuesta de esa Dirección General de Industrias Navales y la conformidad de la Subsecretaría de la Marina mercante que, teniendo en cuenta el ya considerable costo de las embarcaciones superiores a 35 toneladas de R. T., es conveniente que las solicitudes referidas vayan acompañadas de alguna documentación más que permita mejorar el estudio técnico de estas embarcaciones, con la consiguiente ventaja para las cualidades de servicio y seguridad de las tripulaciones.

Por ello, este Ministerio ha dispuesto lo siguiente:

Artículo 1.° A partir de la fecha de publicación de la presente orden ministerial, las solicitudes de autorización de construcciones de embarcaciones comprendidas entre las 35 y las 100 toneladas de R. T., habrán de ir acompañadas, por duplicado, de un plano de formas, plano general, plano de la cuaderna maestra, estado de pesos y presupuesto, debiendo ser autorizados todos estos documentos por un Ingeniero Naval.

2.° Los permisos para la construcción de embarcaciones menores de 35 toneladas de R. T., seguirán siendo solicitados como en la actualidad.

Lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 27 de enero de 1955.—*Planell.*

Ilmo. Sr. Director general de Industrias navales.

(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 43, de 12 de febrero de 1955.)

MINISTERIO DE INDUSTRIA

Secretaría General Técnica

Resolución por la que se modifican los márgenes comerciales de productos siderúrgicos y siderometalúrgicos transformados que fueron establecidos por Resolución de 28 de octubre de 1950 (*Boletín Oficial del Estado* de 12 de noviembre.)

(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 31, de 31 de enero de 1955.)

Orden rectificada de 27 de enero de 1955 sobre las pruebas de estabilidad en los buques mayores de 50 toneladas de registro total y en los que sufran determinadas reparaciones o transformaciones.

Ilmo. Sr.: El Convenio internacional de Seguridad de la Vida humana en el mar de 1948, al cual prestó su adhesión España, establece en su regla 18 que todos los buques de carga y de pasaje a los que se aplique el referido Convenio deberán sufrir una prueba de estabilidad una vez terminados.

Este Ministerio, de acuerdo con la propuesta de la Dirección General de Industrias Navales, estima que la referida prueba no solamente debe hacerse en los buques que hayan de cumplir las Reglas del Convenio, sino que tal medida debe extenderse a toda clase de buques mayores de 50 toneladas de registro total y a todos aquellos que sufran reparaciones o transformaciones que supongan cambios importantes de pesos, así como a los que instalen tanques para combustibles líquidos, con objeto de conocer previamente los elementos de su estabilidad como garantía de la tripulación y seguridad del buque.

Por ello, este Ministerio ha dispuesto lo siguiente:

Artículo 1.° A partir de la fecha de publicación de la presente Orden ministerial, todo buque mayor de 50 toneladas de registro total deberá sufrir una prueba de estabilidad una vez terminado y previamente a la realización de las pruebas de mar, con objeto de determinar los elementos de su estabilidad.

Art. 2.° La prueba de estabilidad será realizada por el astillero constructor a presencia del Ingeniero Inspector de Buques con el buque sin carga para un estado bien determinado de pesos de combustible, agua, lastre, equipos, etc., determinando la posición del centro de gravedad en dicho estado y completándola con un cálculo de la estabilidad del buque en diferentes estados de carga y de combustible, incluso el de cubertada en los casos en que haya lugar a ello.

Además de la altura metacéntrica inicial, se calcularán las curvas de brazo de estabilidad para grandes inclinaciones.

Art. 3.° De la referida prueba se extenderá un acta por triplicado por el Ingeniero Inspector de Buques, que será sometida a la aprobación de la Inspección General de Buques, devolviéndose dos ejemplares: uno para la Inspección Local y otro para su entrega al astillero, por el que se darán al armador las instrucciones necesarias para utilizar convenientemente el buque.

Art. 4.° Asimismo deberán sufrir la prueba de estabilidad antes de entrar en servicio todos aquellos buques mayores de 50 toneladas que hayan hecho reparaciones o transformaciones con cambios importantes de pesos, así como los que instalen tanques para combustibles líquidos.

Dios guarde a V. I. muchos años.—Madrid, 27 de enero de 1955.—*Planell.*

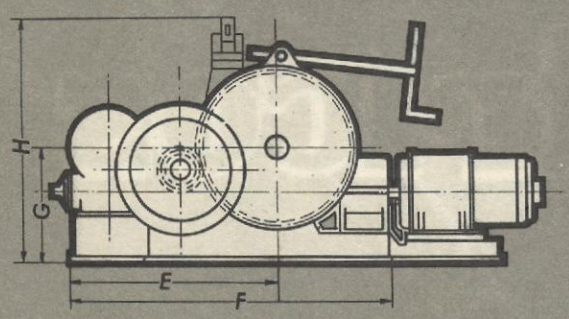
Ilmo. Sr. Director general de Industrias Navales.

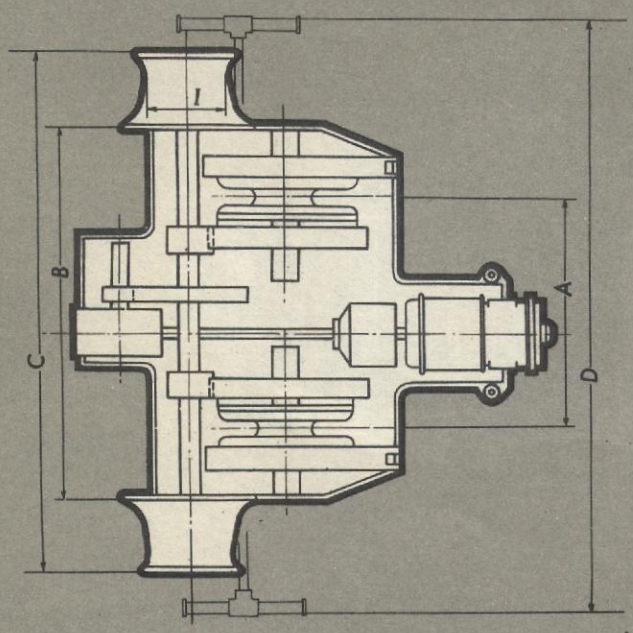
(Inserto en el *Boletín Oficial del Estado,* número 41, de 10 de febrero de 1955.)

Molinetes
eléctricos
ELCANO - BDT
FACTORIA DE MANISES
MAQUINARIA AUXILIAR PARA BUQUES
Cuart de Poblet-Valencia
Telegramas: Elcano-Manises

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Tipo	DIMENSIONES PRINCIPALES										PESOS	Peso del ancla P. K.		Potencia motor Regimen 30 minutos
	B	C	D	E	F	G	H	I	Escobenes		Solo, parte mecánica	Mínimo	Máximo	
									⌀inter.5"6	A				
30/36	1785	2405 2565	3500	970	1480	550	1180	320 400	235	1075	3900 Kg.	750	1250	10-15-23
38/44	2040	2820	4000	1130	1730	630	1350	400	290	1260	5200 »	1400	1910	15-23-33
46/52	2260	3140	4300	1270	1950	700	1520	500	340	1400	7800 »	2030	2540	23-33-45
54/60	2570	3550	4700	1470	2230	800	1750	560	400	1580	10000 »	2730	3690	33-45-55-65
62/66	2810	3910	5000	1615	2430	830	1850	630	435	1730	12500 »	3940	4440	45-55-65-75
68/73	3040	4130	5300	1700	2590	900	2020	630	475	1900	16400 »	4890	5840	55-65-85-100



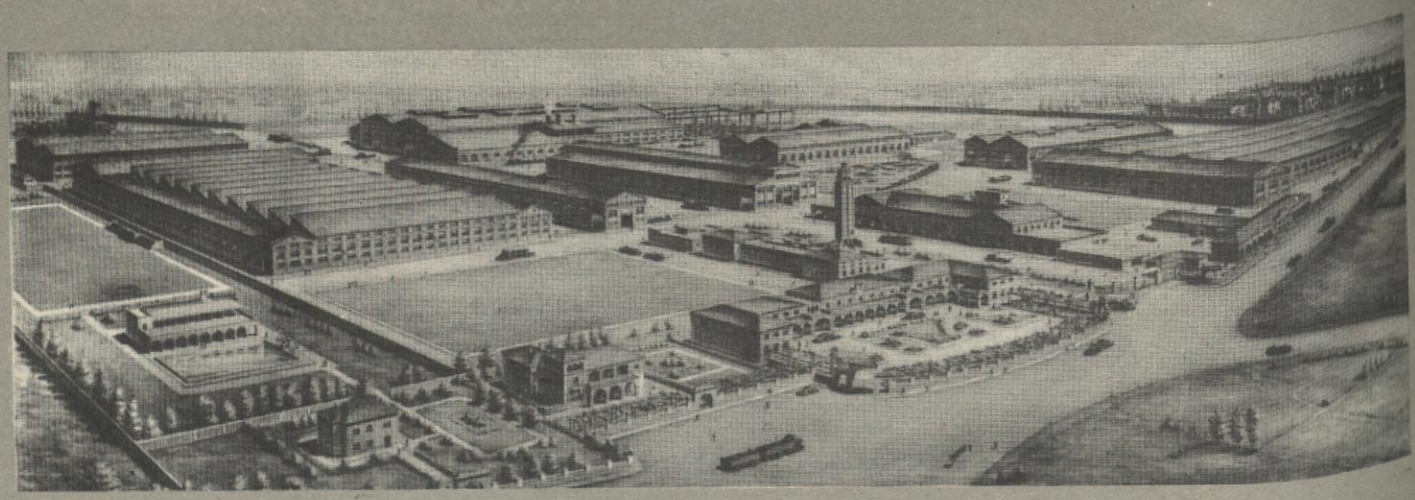


Los molinetes eléctricos ELCANO - B. D. T. son el resultado de un proyecto cuidadosamente estudiado y una ejecución inmejorable. El número de unidades que funcionan en buques de todos los países, desde hace muchos años, constituye su mejor garantía. Las principales ventajas que los molinetes eléctricos ELCANO - B. D. T. ofrecen a los armadores son las siguientes:

- Gran duración y seguridad de funcionamiento, consecuencia de su sencilla y robusta concepción y de la cuidadosa selección de los materiales empleados en su construcción.
- Gastos de entretenimiento mínimos, fruto de la acertada selección de los materiales y estudiada lubricación de los órganos móviles.
- Reducido consumo de energía debido al elevado rendimiento de la máquina.
- Nuestros almacenes mantienen siempre en stock las principales piezas de recambio que se suministran inmediatamente a petición del cliente. Debido a su rigurosa intercambiabilidad pueden montarse rápidamente en la máquina con los medios de a bordo, garantizando el funcionamiento ininterrumpido de nuestros molinetes.
- Los molinetes eléctricos ELCANO - B. D. T. van equipados con engranajes de acero fundido semiduro, tallado en máquinas especiales, lo que asegura un funcionamiento suave y ausencia de ruidos.
- Los molinetes eléctricos ELCANO - B. D. T. satisfacen las normas de las sociedades de clasificación más importantes y pueden suministrarse con los certificados de aprobación correspondientes.

Los molinetes eléctricos ELCANO - B. D. T. se construyen en dos tipos, clase N y clase S que difieren únicamente en las velocidades que son:

CLASE	Velocidad de garreo m/seg	Velocidad de izado m/seg	Velocidad de estiba m/seg	Velocidad del motor en vacío r. p. m.
N	0.10	0.20	0.02	1.400
S	0.15	0.30	0.02	1.600



Información Profesional

ALGO SOBRE DECORACION Y COLORES

"Sobre colores no hay nada escrito", se decía antes; pero en la actualidad se escribe, se utilizan y se trata de ellos cada vez con más frecuencia; hasta tal punto, que estamos empezando a vivir en un mundo en "tecnicolor".

Los colores han invadido los talleres, haciendo que los tornos aparezcan sonrosados, las grúas amarillas y los cables eléctricos rojos. Han invadido la vestimenta, y ya no es cosa de hacerse cruces el ver a un hombre con una corbata con rameados rosa o una camisa veraniega con cocodrilos sobre un fondo rabioso. Los coches ya no tienen por qué ser negros o de colores "serios", aunque se trate de grandes automóviles de lujo. E incluso han invadido los detalles más pequeños de la vida y los botes en los que las amas de casa guardan los artículos de su despensa, las asas de los pucheros, las agujas de media, etc., han perdido su brillo metálico para tomar los más diversos tonos, generalmente bastante vivos.

Estas tendencias se reflejan, claro está, en la decoración moderna de interiores, cuyo concepto ha dejado de consistir en la reunión de una serie de elementos de tipo uniforme (saloncito rosa, comedor renacimiento, etc.), para orientarse a la creación de conjuntos armónicos con un sentido arquitectónico en el cual se hacen resaltar las formas del conjunto por medio de combinaciones de colores.

La tendencia es general; pero en lo que a la decoración se refiere, es probable que haya sido apoyada por la elevación del nivel de vida de la clase media, y al mismo tiempo, por la carestía de los jornales, que es consecuencia de esta misma elevación del nivel de vida: al haber más gente con medios económicos suficientes para atender a sus deseos y crear un ambiente agradable en su casa, adecuado a su sensibilidad que, por otra parte, se ha ido refinando, por las mismas causas antes indicadas, que han tenido también como consecuencia la elevación. El nivel cultural del conjunto ha aumentado la demanda en la decoración de interiores relativamente modestos.

Estos fenómenos tuvieron su origen hace años, pero al principio se intentó seguir con el tipo de decoración anterior, cambiando sólo los procedimientos para hacerla más barata; y es posible que a estas causas se deba el auge de los papeles pintados, la utilización de los muebles de estilo fabricados en serie, etc. Pero hasta después de la guerra no se ha desarrollado el sistema como una evolución lógica y síntesis de aquella decoración y de su reacción de tipo cubista, poniendo de acuerdo dos estilos tan dispares entre sí con la sensibilidad y manera de pensar en nuestros días. En efecto; los objetos no se quieren actualmente para conservarlos, sino para utilizarlos, y no se precisa disponer de una serie de artículos perfectamente definidos para conservar una categoría social o aparentar tener una superior a la que originalmente posea el individuo. Por consiguiente, si los objetos son para utilizarlos y la casa es para vivir en ella sus moradores y no para hacer de escaparate para las visitas, debe estar compuesta de piezas que produzcan un efecto agradable a éstos en su conjunto, aunque esto suponga el desparejamiento de muebles o tapicerías —solución económica, pero que antes no era admisible—o el empleo de materiales más baratos y soluciones que requieran menos mano de obra. Ahora bien; la reunión de objetos heterogéneos y de calidad media no puede resultar agradable si no se acierta en la combinación de formas y que permita poder reunir los muebles y accesorios de que se dispone.

Y como los estilos pueden ser muy distintos y las habitaciones pequeñas y escasas, convenía rehuir el exceso de dibujo, siempre que se pudiera, y decorar con colores lisos.

Esta pudiera ser una explicación lógica de la difusión actual de este estilo; si no es cierto que se haya llegado así a él, lo mismo da; lo que importa son las razones que lo apoyan y que harán que se mantenga, probablemente, algunos años. Por lo que se refiere al país de origen, al principio se atribuía

a los americanos, y se ha hablado de los muebles y paredes que parecían de "ice-cream". Pero resulta que también los suecos y los daneses emplean este tipo de decoración desde hace años; y aunque en menor grado también se ha empleado con gran profusión en otros países de la Europa occidental, como Alemania, Suiza, etc. Tampoco parece muy importante esta cuestión, y probablemente se habrá ido formando con ideas procedentes de diversos países.

En los barcos se pueden observar las mismas tendencias, aunque el problema no sea exactamente igual que en tierra: los espacios son mucho menores, en general; la iluminación exterior escasa, y normalmente no puede contarse con decorados naturales qu rodeen la habitación. Pero precisamente estas características hacen que esta decoración actual sea muy adecuada para su aplicación a bordo. Los espacios reducidos exigen fondos claros, pero como no puede disponerse en éstos muchos elementos decorativos, pues por ser las superficies relativamente pequeñas resultaría el conjunto muy recargado, la solución es pintar los mamparos y techos de color. Con lo que puede obtenerse la conveniente claridad, sin la dureza del blanco—se evita la monotonía y se da una base para decorar el conjunto sin tener que recurrir a elementos adicionales—, que en el mejor de los casos, si se ha conseguido evitar que el ambiente esté recargado, encarecería la habilitación del alojamiento y producirían la impresión de que es menor de lo que realmente es.

Los colores han de ser claros, pues, como se acaba de indicar, dan la amplitud y luminosidad que no se posee en el buque, y los techos deben pintarse del mismo tono para disimular lo bajos que son. No conviene abusar, por consiguiente, del uso de paneles y zócalos de maderas oscuras, que deben limitarse a los espacios muy amplios o a los lugares donde quiera conseguirse un ambiente de intimidad o recogimiento. Los muebles pueden ser asimismo de colores; no es necesario que las camas sean niqueladas, aunque sean metálicas, ni que las colchas sean blancas y las cortinas de colores oscuros, y aunque, claro está, este tipo de decoración se aparte totalmente de las normas acostumbradas, con las que se podía resolver sin pensar encargando a un mueblista que construya un comedor "Sheraton" o un tresillo "Luis XV", probablemente puede conseguirse con él un ambiente más adecuado, que puede extenderse, sin aumento de precio, a todos los espacios habitados.

Un barco es un medio de transporte en el que los habitantes cambian. Por tanto, el ambiente debe ser un tanto anodino, y aunque se pretenda hacerlo lo más cómodo posible, parece un poco excesivo pretender hacer olvidar al pasaje que no está en casa. Solamente si el barco está construído para determinados servicios puede hacerse depender el tipo de decoración de la clase de pasaje que se transporta; y no es lógico emplear el mismo tipo de decorado para un buque que haga el servicio a Sudamérica que para otro que realiza sus travesías en el norte de Europa. Pero parece más lógico prescindir de gustos particulares, y sobre todo de gustos supuestos, y dar preferencia a otras consideraciones relacionadas con la función del barco. La duración del viaje tiene, por ejemplo, su importancia; aun dentro del mismo país pueden ser acosejables ciertas modificaciones en la decoración, según que el buque haya de realizar viajes cortos, de una noche de duración entre Barcelona y Palma, por ejemplo, o de varios días, como las travesías de Canarias o de Guinea.

En el caso de viajes cortos puede prescindirse de toda consideración dirigida a que el pasaje se encuentre "como en casa", ya que desde su punto de vista el barco es poco más que un coche-cama. En el caso de Barcelona-Palma, por ejemplo, la decoración puede ser muy sencilla y aprovechar algo de lo que no se suele poder disponer a bordo, es decir, del paisaje, disponiendo un salón-bar a proa desde el cual se pueda disfrutar de las vistas que posee la isla al llegar por la mañana, centrando en este motivo la decoración de dicho salón.

En los viajes largos la llegada es una pequeña fracción del viaje y deja de tener importancia. En cambio, conviene disponer de sitios cómodos y agradables donde pueda estar el pasaje durante la travesía. Por consiguiente, en este caso la decoración debe ser más cuidada, y aunque se disponga de algunos muebles de tipo clásico, pueden utilizarse las tendencias modernas (que, desde luego, no los excluyen) con preferencia a las demás.

Evidentemente, la combinación de colores debe ser armoniosa en todo caso, procurando utilizar las ideas fundamentales que sobre ello existen desde hace siglos.

Los colores complementarios verde y rojo; azul, amarillo y anaranjado, etc., pueden combinarse sin ningún peligro cuando no sean oscuros, sobre todo si uno de ellos es menos vivo y está mezclado convenientemente con gris. A la inversa, es peligroso colocar juntos los colores que estan contiguos en el espectro y, en general, no debe ponerse el anaranjado junto al rojo o el verde cerca del azul o de otro verde, a menos que sea del mismo tono más o menos oscurecido o aclarado. Esto lo saben las mujeres desde hace mucho tiempo, y las rubias suelen vestirse de azul y no de naranja, rosa o amarillo, y las morenas de rojo y no de verde.

El blanco puede utilizarse en manchas aisladas preferentemente, a no ser que la falta de luz del compartimiento exija su empleo en mayor profusión, particularmnte en el techo, y siempre es un acierto poner blanco o gris en un espacio en que

predomine un color unido, como rosa, azul, etc., ya que aquéllos combinan con cualquier color y hacen resaltar éste, al mismo tiempo que la claridad del blanco sale con más fuerza, contribuyendo así al decorado. Algunas manchas pequeñas en negro pueden resultar también de un gran efecto.

El fondo es preferible, probablemente, que sea de un color frío; por ejemplo, azul o verde, combinados con gris, o simplemente de este último color. Los muebles pueden hacerse de colores calientes, y aunque es bastante corriente en la actualidad utilizar colores chillones, particularmente en los interiores tipo americano, es preferible no emplear éstos en demasía y dejarlos para algunos toques locales de superficie reunida. Tampoco se debe abusar de los colores "bonitos", colores de piedras preciosas, de flores, etc., que fueron muy utilizados en alguna época—hace unos treinta años—, sino imitar a la Naturaleza, que nos los prodiga en general, precisamente, y los deja para eso: para una flor, no para el conjunto de un árbol; para unos cristales, no para una montaña.

Los escandinavos tienden a utilizar colores claros para todo, empleando incluso maderas claras para los muebles. Pero aunque esto fuera el resultado de un proceso de refinamiento y se hayan eliminado los colores vivos, de la misma manera que se ha eliminado el tono alto en las conversaciones, probablemente lo más acertado es no prescindir totalmente de los colores fuertes y manejarlos como antes se ha indicado; es decir, para hacer resaltar los ángulos, formas o elementos de más valor decorativo. Los trajes populares en todos los países, que son de colores más vivos para las mozas casaderas, emplean desde tiempo inmemorial este principio, inspirado en la naturaleza.

Por lo demás, y siendo los buques de pasaje lugares de paso, pueden emplearse los colores vivos con cierta generosidad; al menos con mayor extensión de lo que pudieran serlo en una casa particular, por ejemplo, ya que por mucho que dure la travesía no es probable que llegue a producir cansancio y, en cambio, dan vida a los alojamientos y rompen, aunque sólo sea una ilusión, la monotonía de a bordo.

Colores son también blanco y negro, mezclados, las sombras, los claroscuros y los reflejos, ya que los efectos de luz hacen cambiar los tonos con que se verían los colores al aire libre. Por ello, en este tipo de decoración las luces juegan un papel particularmente importante, debiéndose evitar las luces centrales en el techo de la habitación—la llenan de grises—y situarlas junto a las paredes, en apliques, luces bajas o luz indirecta en los techos, o bien en reflectores montados en el techo que envíen la luz dirigida hacia determinados puntos o simplemente hacia el suelo, de forma que éste queda más iluminado que las paredes.

Con las luces situadas junto a las paredes, la habitación toma más vida, llenándose de claroscuros; y suprimiéndose el gris para sustituirlo por blancos y negros, o si se prefiere por grises muy claros y oscuros que se combinan con los colores propios de las paredes y mobiliario. El sistema de los focos puede resultar a veces algo teatral, pero para los espacios muy amplios, en los que las paredes están demasiado alejadas para que las luces situadas junto a ellas basten para el alumbrado general, es probablemente la mejor solución.

Las luces fluorescentes son, por demás, utilitarias y no deben emplearse excesivamente en la decoración, porque al dar una luz muy difusa evitan los claroscuros, originando cierta monotonía en el ambiente. Por otra parte, hay que tener en cuenta que cambian completamente los colores, y es muy posible que un conjunto que de día esté bien combinado no lo esté por la noche con luz artificial, o a la inversa.

Las opiniones expresadas en este artículo son, desde luego, discutibles: no se trata del cálculo de un puntal de carga o de un calentador de alimentación, que no admiten más que una solución correcta. Pero no se ha tratado de dogmatizar con estas líneas, sino llamar la atención sobre un tema un tanto abandonado desde el aristocrático y barroco siglo XVIII y que ha venido a resurgir doscientos años después, paradójicamente, por el incremento de la clase media y por causas de tipo funcional.

Por último, a pesar de todo este funcionalismo, el artículo puede no parecer muy propio para los ingenieros navales, pero sí lo es para las "Arquitectos Navales", como se llama en otros países a los que se dedican a la especialización de casco, y si hay arquitectos que se dedican y viven de la decoración, alguna importancia tendrá ésta y no debe ser despreciada por aquellos que construyen esas casas grises y blancas con fondos verdes o rojizos que se mueven sobre el azul del mar.

PRUEBAS DE MODELOS DE SUBMARINOS EN EL CANAL TAYLOR

(José Valenzuela Ing. Nav.)

El Canal de Experiencias "David Taylor" es propiedad del Gobierno americano y está situado a unas doce millas al noroeste de Caderock, Maryland, a la orilla del río Potomac, de donde toma el agua. Sus cimientos descansan sobre una capa de roca salida. Los primeros trabajos para su fundación datan del año 1929, terminándose el canal el año 1939 y empezándose a probar modelos el año 1941, tanto para la marina de guerra americana como para la marina

mercante nacional o extranjera, contando también con canales aerodinámicos para la prueba de modelos de aeronaves o proyectiles.

Entre los últimos trabajos realizados por este canal de experiencias se encuentran las pruebas de los modelos del "United States", el U. S. S. "Nautilus", experimentos con televisión submarina, determinación de características de vibración, masteleros de aluminio para destructores, nuevas embarcaciones de desembarco y lanchas rápidas, deslizadores y rompehielos, así como trabajos relacionados con "sonar". Y últimamente el casco del revolucionario submarino "Albacore", cuya velocidad en inmersión es superior a la del "Nautilus".

este canal pesaba 5 tons., teniendo una longitud de 9,75 m.

El canal para altas velocidades tiene una longitud de 905 m., una anchura de 6,5 m. y una profundidad que varía entre 3 y 5 m. A la curvatura de la tierra, para la longitud de este canal, corresponde una flecha de 16 mm., que se ha tenido en cuenta en los rieles del tren de remolque, que son paralelos a la superficie del agua.

El llamado canal de poca profundidad tiene 100 metros de longitud, con una anchura de 15 m. y una profundidad de 3 m., y se une a uno de los extremos del canal de gran profundidad formando una jota mayúscula, en donde se efectúan pruebas de giro.

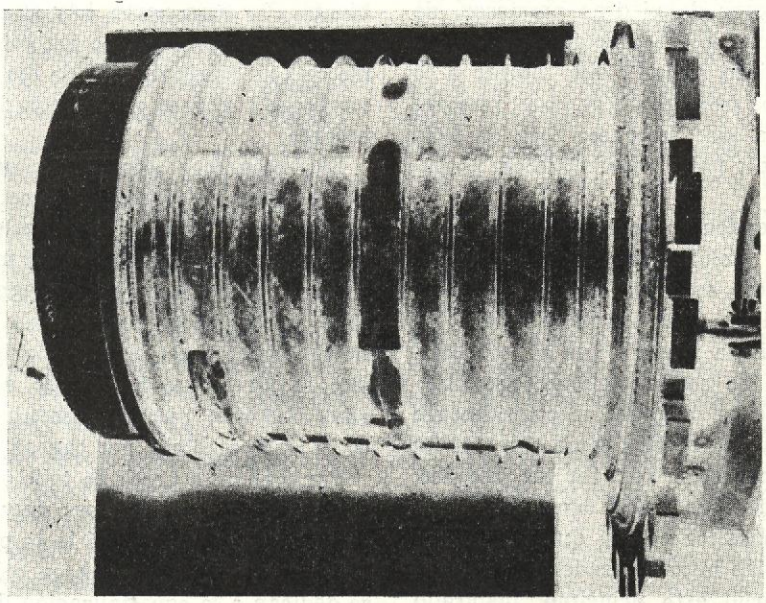


Fig. 1.—Caso A de colapso.

El Canal cuenta con cuatro laboratorios, dedicados a hidrodinámica, mecánica de estructuras, aerodinámica y matemáticas aplicadas.

En el primero se llevan a cabo investigaciones en el campo del flujo de flúidos y en el de transmisión de sonidos submarinos, siendo, sin embargo, sus objetivos principales los cálculos y medidas de resistencia, estabilidad y propulsión que conducen al proyecto de casco, hélices, timones y apéndices. Las pruebas de laboratorio se completan posteriormente con los resultados de las pruebas de mar.

Existen canales de presión variable para las pruebas de cavitación, y el efecto dinámico de las olas es estudiado en otro canal, en el cual las olas son producidas por medio de un dispositivo neumático.

Las características de los diversos canales son las siguientes:

El llamado canal profundo tiene una longitud de 845 m., una anchura de 15,5 m. y una profundidad de 6,7 m. El mayor modelo probado hasta ahora en

En todos los canales la profundidad del agua puede ser variada para efectuar pruebas con modelos de remolcadores, buques para ríos y demás embarcaciones destinadas a actuar en aguas poco profundas.

Existe además otro pequeño canal de unos 35 metros de longitud, con una profundidad de 3 m. y una anchura de 1,5 m., en el cual pueden probarse modelos de hasta 1,5 m.

Para el remolque de los modelos existen cinco trenes de remolque, tres de los cuales son para velocidades normales; el cuarto es un tren silencioso con armadura de madera montada sobre ruedas de goma, y el quinto es para altas velocidades, pudiendo alcanzar hasta 60 nudos.

Existen dos túneles de cavitación, con presión variable, provistos de equipos estroboscópicos.

Además hay un canal de circulación en el cual el modelo es mantenido estacionario en una corriente de agua cuyas profundidad y velocidad pueden ser

variadas, siendo los valores máximos 2,75 m. para la profundidad y 10 nudos para la velocidad de la corriente. El canal está cubierto en su totalidad, salvo una zona de unos 18 m., donde se coloca el modelo.

En el laboratorio de estructuras existen numerosos tanques de presión y diversa maquinaria para investigación de la resistencia de materiales y estructuras y respuesta de ellas a vibraciones, choques y explosiones submarinas.

Para el estudio de los efectos de estas últimas existen pozos construídos de cemento armado, muy reforzados, además de una especie de estanque pentagonal de unos 50 m. de lado, en el cual se hicieron pruebas a escala de la explosión atómica de Bikini, empleando TNT y modelos metálicos de los buques destinados a sufrir los efectos de la explosión atómica, construídos a escala 1/220.

En el laboratorio de aerodinámica, que cuenta además con tres túneles supersónicos para pruebas de modelos de aeronaves y proyectiles dirigidos, existe un canal aerodinámico de pequeña velocidad, donde se pruebas modelos de superestructuras.

En el laboratorio de matemáticas aplicadas cuentan con un cerebro electrónico UNIVAC.

Existen además talleres diversos para la fabricación de modelos, empleándose para ello metal, madera y compuestos de parafina, además de fibra de vidrio y diversos plásticos.

El Canal cuenta con escuela de aprendices, con diversas especialidades, aparatistas, electricidad, modelos, etc.

Este Canal está desarrollando un programa de investigación de resistencia de estructuras de submarinos que está basado principalmente en el desarrollo del análisis teórico de los problemas estructurales del casco del submarino, incluyendo el trabajo experimental necesario para verificar la legitimidad de las premisas empleadas en dicho análisis.

La mayor parte de dicho trabajo experimental se efectúa sobre modelos a escala reducida, con un pequeño número de experimentos sobre modelos a escala natural.

El objetivo en el proyecto del casco de un submarino consiste en obtener la mayor profundidad de colapso posible con el menor peso de material posible empleado en dicho casco. Por lo tanto, con la investigación se tiende a obtener un procedimiento de confianza para poder predecir la profundidad de colapso conociendo las características de la estructura.

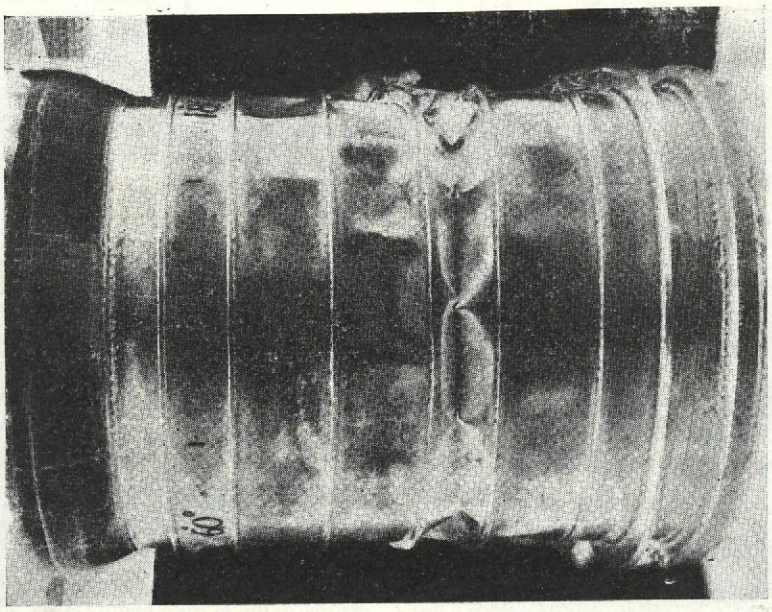


Fig. 2.—Caso B. Pandeo planchas forro.

El colapso de la estructura resistente de un submarino sometido a alta presión exterior puede producirse de tres maneras distintas:

A) Como resultado de cargas superiores a la carga de rotura del material (fig. 1).

B) Como resultado del pandeo de las planchas del forro, con la formación de valles anulares, a lo largo de la periferia, entre cuadernas (fig. 2).

C) Como resultado de la inestabilidad general del conjunto forro-cuadernas (fig. 3).

De cada una de estas formas de colapso incluímos una fotografía.

El submarino, como conjunto, es una estructura compleja cuyo análisis exacto es imposible, por lo que para reducir el problema a otro cuya solución sea posible se sustituye el submarino real por estructuras simplificadas, que son:

a) Cilindros con refuerzos anulares, que representan la parte cilíndrica del casco.

b) Secciones troncónicas, con refuerzos anulares, para representar las secciones de proa y popa.

c) Secciones esféricas o elipsoidales, para representar los mamparos de proa y popa.

Con estas sustituciones es posible establecer criterios de proyectos para los principales elementos de la estructura resistente del casco, criterios que se han basado en un cálculo teórico posible por dichas simplificaciones, y que se han comprobado posteriormente con estos trabajos experimentales.

Para aquellos elementos a los que no puede aplicarse la reducción y el análisis anteriores se siguen empleando procedimientos empíricos. Pero este análisis produce criterios sobre los más importantes elementos del casco resistentes, que constituyen, a su vez, la mayor parte del peso del casco. La resistencia total se conserva haciendo los detalles comprendidos en zonas de conocimiento incompleto algo más resistentes que el casco de presión.

Como un paso más en el proyecto de submarinos, después de probadas las secciones de que hemos hablado, se fabrican modelos completos del casco, a escala reducida, que se prueban hasta la presión de colapso, con lo cual se comprueba si los criterios de proyecto son adecuados y se examinan los efectos de discontinuidades en la estructura.

El Canal Taylor cuenta con cuatro tanques de presión para efectuar estas pruebas, estando todos ellos provistos de numerosos aparatos de medida que más adelante describimos.

Los dos primeros tanques de presión se utilizan para pequeños modelos de hasta 60 cm. de longitud y tienen un diámetro de 50 cm. En ellos se miden presiones y elongaciones.

El tercer tanque es de 97 cm. de diámetro y se utiliza para probar modelos de hasta 1,5 m. de longitud. En él se prueban la mayor parte de los modelos soldados utilizados para investigación.

El cuarto tanque tiene 2,5 m. de diámetro y se utiliza para modelos de hasta 4 m. de longitud. Se usa principalmente para probar modelos a escalas de submarinos realmente existentes.

Para comprobar la circularidad de los modelos antes de someterlos a presión, así como para medir las deformaciones de dichos modelos a diversas cargas, se utiliza un flexímetro gráfico automático.

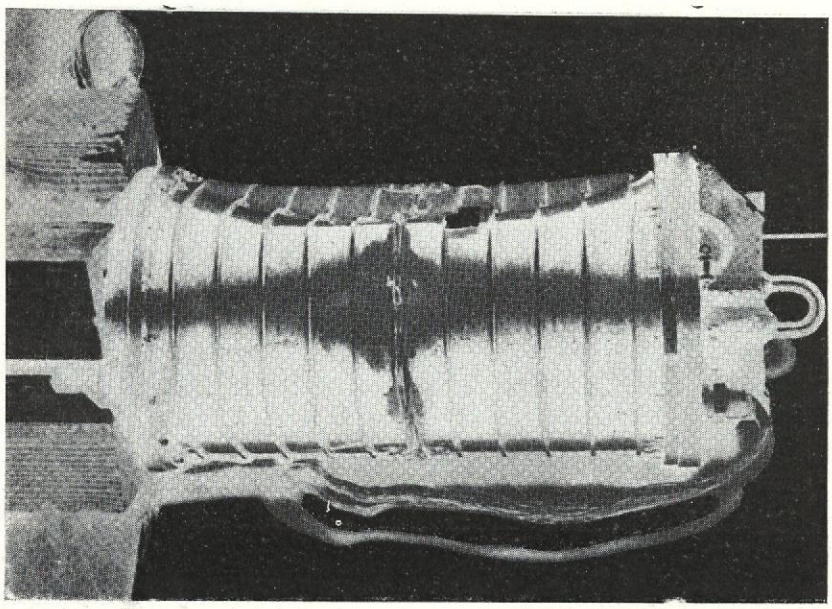


Fig. 3.—Caso C. Colapso general de la estructura.

Este aparato (fig. 4) consta de un trípode que se apoya en la parte superior del tanque, y en cuyo centro un eje puede girar libremente. Un micrómetro, que gira con el eje, al cual está enchavetado, puede deslizarse a lo largo de su longitud, siendo llevadas sus lecturas, aumentadas cincuenta veces por procedimientos electrónicos, a un gráfico mediante el correspondiente mecanismo impresor. La forma de este gráfico es la que aparece en la adjunta figura (fig. 5).

Partiendo de dicho gráfico es posible conocer la circularidad inicial a diversas alturas de un determinado modelo; y mediante la medida del cambio de longitud del radio con cada aumento de presión, aplicando la escala podemos saber la flecha en cada punto.

El modelo utilizado para obtener el gráfico adjunto es razonablemente circular a presión inicial, evidenciándose en él la alta multiplicación empleada para las deformaciones.

Además de los gráficos anteriores se toman medidas de elongaciones, lo cual se consigue montando, interior y exteriormente, cables de acero, cuya diferencia de tensión se mide gráficamente.

La prueba de modelos en los dos tanques grandes se lleva en tres diferentes etapas.

En la primera etapa se varía tres o cuatro veces la presión, de menor a mayor hasta llegar a una presión aproximadamente la mitad de la de colapso estimada por el cálculo.

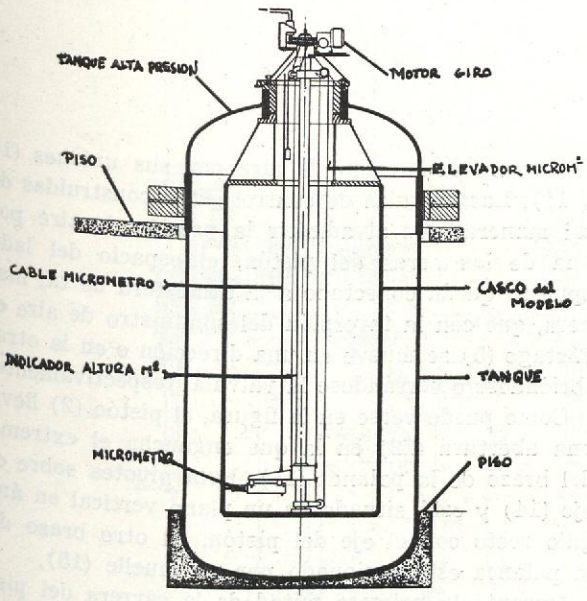


Fig. 4.—Disposición del tanque de presión con el flexímetro de medición.

En la segunda etapa se empieza por la misma presión inicial, llegándose a una presión tres cuartos de la de colapso, estimada en cuatro a diez etapas.

Y en la tercera operación se parte de la misma inicial hasta llegar a la presión de colapso.

El objeto de las dos primeras operaciones es asegurarse de que las tensiones introducidas por la soldadura no afectan la elasticidad del material.

El trabajo con modelos a escala reducida introduce siempre efectos desconocidos, para compensar los cuales los resultados de estas pruebas se comparan con pruebas de modelos a escala natural efectuadas en los tanques de pruebas, de la Marina de guerra, de Portsmouth, lo cual produce un medio seguro de verificar los cálculos teóricos y las pruebas con modelo reducido.

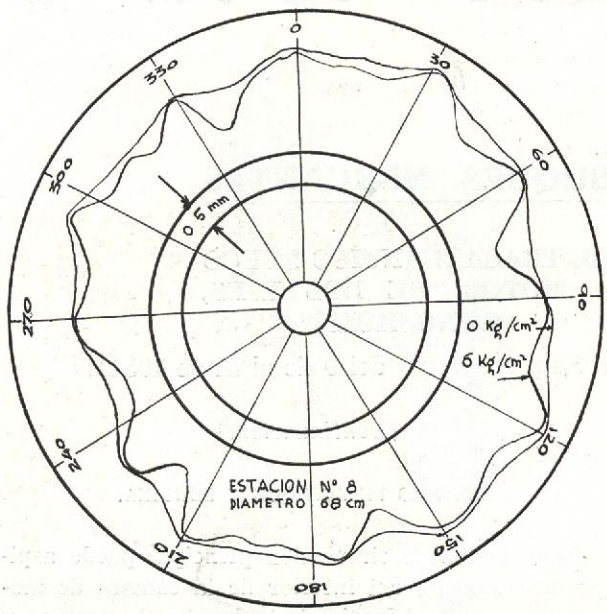


Fig. 5.—Gráfico de medición.

Como una ulterior comprobación, los ingenieros del Canal Taylor asisten a las inmersiones de pruebas de los submarinos de nueva construcción. Durante dichas pruebas se toman medidas de flechas y tensiones en diversos lugares del buque para obtener datos comparativos y establecer el grado de confianza admisible de los datos del canal, grado que, al parecer, se demuestra bastante alto.

Revista de Revistas

BUQUES MERCANTES

EL TRASATLANTICO SUECO A MOTOR, DE DOS EJES, "KUNGSHOLM"

("Ship en Werf" del 9 de abril de 1954).

(Continuación.)

SERVICIO DE ACHIQUE Y SENTINA.

Cada bomba de circulación principal puede aspirar directamente del interior de la cámara de motores principal. Además de la bomba de sentina y de la de lastre, que puede funcionar como reserva de aquélla, existe una bomba alternativa eléctrica instalada en la cámara de motores auxiliares que funciona como bomba de sentina auxiliar.

La bomba de sentina de emergencia, llamada también bomba S. O. S., está situada en la cámara de motores auxiliares y va conectada a la tubería de sentina de emergencia, que tiene un diámetro de 150 milímetros y corre de proa a popa a lo largo del buque. Todas las válvulas de este servicio se maniobran desde cubierta.

Teniendo en cuenta las dificultades que origina dicha transmisión en los buques de pasaje, desde la última guerra se ha desarrollado una transmisión neumática para estas válvulas. Su mecanismo puede verse en la figura anexa.

Como puede observarse, se compone de un cilindro horizontal (1) con su pistón (2) provisto de una cremallera (3) que engrana con un piñón (4) que puede girar libremente sobre el vástago (5) y que está ligado a un tornillo (6) y tuerca fija (7), girando este último elemento ligado al vástago (5) por la baza (8) y tuerca de sujeción (9), de manera que pueda moverse en dirección vertical.

Así con este mecanismo los movimientos alternativos del pistón (2) se convierten en movimientos de sube y baja del vástago (5) de la válvula.

Los extremos del cilindro (1) están conectados a la tubería de presión de aire por sus uniones (10 y 11). Las válvulas de control están construídas de tal manera, que al admitir la presión de aire por una de las caras del pistón, el espacio del lado opuesto queda conectado a la atmósfera de tal manera, que con la inversión del suministro de aire el vástago (5) se mueve en una dirección o en la otra, abriéndose o cerrándose la válvula, respectivamente.

Como puede verse en la figura, el pistón (2) lleva una abertura (12) en la que engancha el extremo del brazo de la palanca (13). Esta pivotea sobre el eje (14) y está situada en un plano vertical en ángulo recto con el eje del pistón. El otro brazo de la palanca está accionado por un muelle (15).

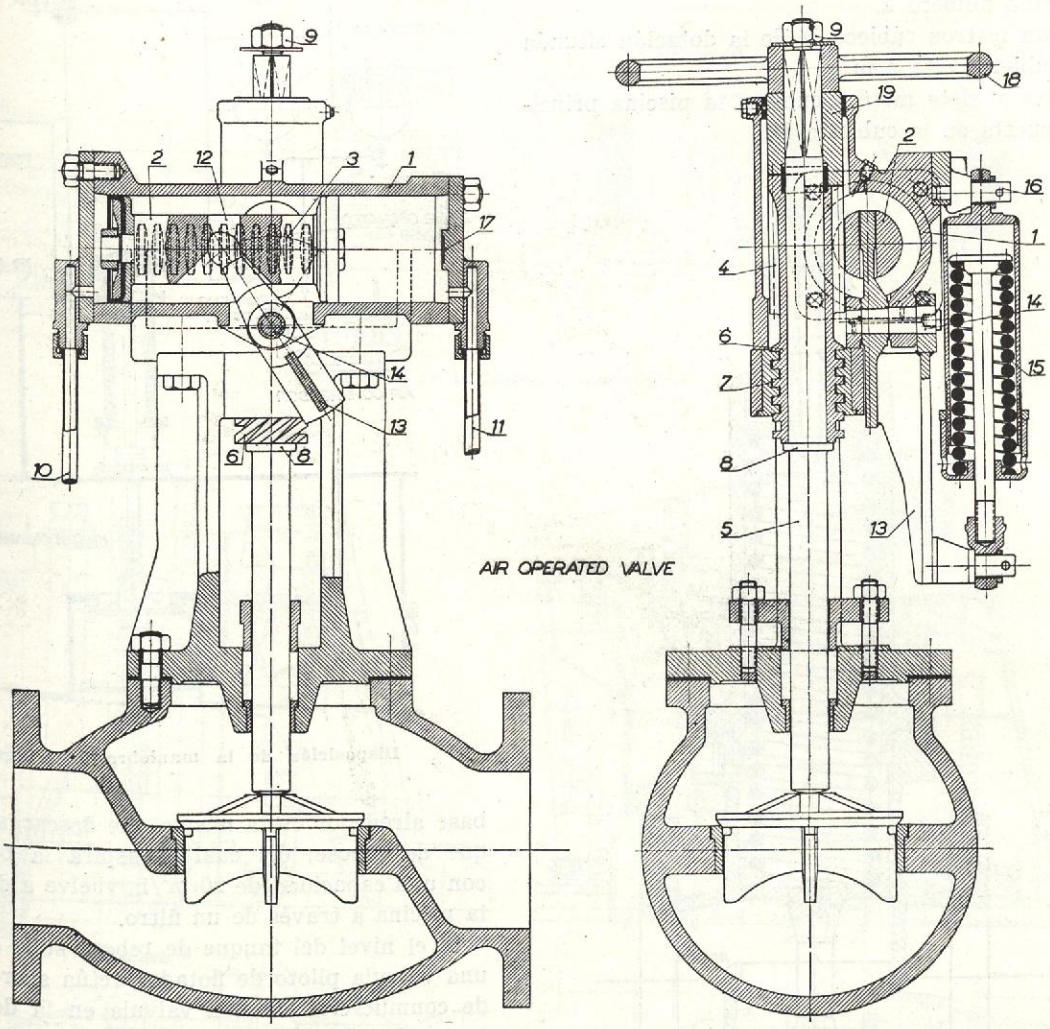
Durante la primera mitad de la carrera del pistón bajo la acción del aire, el muelle (15) mantiene la válvula en su posición extrema, y cuando se cierra ésta es capaz de mantenerla en esta posición contra el vacío que pueda originarse sobre ella. Como puede verse, esta válvula tiene, además, maniobra a mano.

Existe en el "Kungsholm" un total de 30 válvulas de este tipo, distribuídas en la forma siguiente: 12 en la tubería de sentina de emergencia, tres para el arranque S. O. S. como bomba de contraincendios, 14 en diversos tanques de combustible y de sedimentación y una en la toma de mar para el motor diesel de emergencia de la bomba de contraincendios.

El aire para la maniobra de estas válvulas es suministrado por un tanque de presión conectado a la línea de servicio de aire de ocho atmósferas del buque. Este tanque está colocado en el puesto central de emergencia de la cubierta de sol. En el caso de que la citada línea de aire esté fuera de servicio, puede alimentarse directamente dicho tanque por un compresor eléctrico capaz de suministrar 20 m^3/h. a las ocho atmósferas. Este compresor está colocado en la misma estación y su motor eléctrico está alimentalo por el cuadro de emergencia.

En el citado puesto de emergencia se encuentran los 29 grifos de control de las válvulas que tienen transmisión neumática. Un segundo tanque de aire

montado en este puesto está dispuesto en la forma indicada en el esquema anexo y alimenta también la maniobra de la válvula kingston de 360 milímetros de diámetro, situada entre cuadernas 118/119 para la inundación rápida del tanque de compensación ("lability tank"); con él puede mejorarse rápidamente la estabilidad del buque en caso de emergencia.



Válvula de servicio de sentina, de maniobra neumática.

Como puede observarse en el esquema, dichas válvulas pueden maniobrarse directamente desde el puente o desde el puesto o estación de control independientemente.

Equipo de evaporadores.

El "Kungsholm" tiene una capacidad de tanques de agua dulce para beber de 1.323 toneladas, que sirven las necesidades en un crucero normal Gotemburgo-Nueva York.

El equipo de evaporadores consta de dos evaporadores de tres fases que tienen una capacidad máxima de 175 toneladas diarias y un consumo unitario de 2.850 kilogramos de vapor por hora, fácilmente suministrado por una de las calderetas de exhaustación cuando el motor correspondiente gira a toda fuerza.

En el esquema anexo puede verse, en forma simplificada, la disposición de uno de los evaporadores.

La limpieza de los tubos de los evaporadores se efectúa químicamente.

El servicio de agua dulce es a presión, y teniendo en cuenta que a causa de la altura del buque existiría una diferencia de presión del agua de las partes altas a las bajas, se han dispuesto válvulas reguladoras de presión del tipo que representa el esquema anexo.

Un total de siete de estas válvulas han sido instaladas en el servicio de agua dulce, con lo cual se consigue tener una presión de descarga de aproximadamente 1,5 kg/cm². Los cuerpos de estas

válvulas son totalmente de bronce, siendo la válvula y el muelle de acero inoxidable.

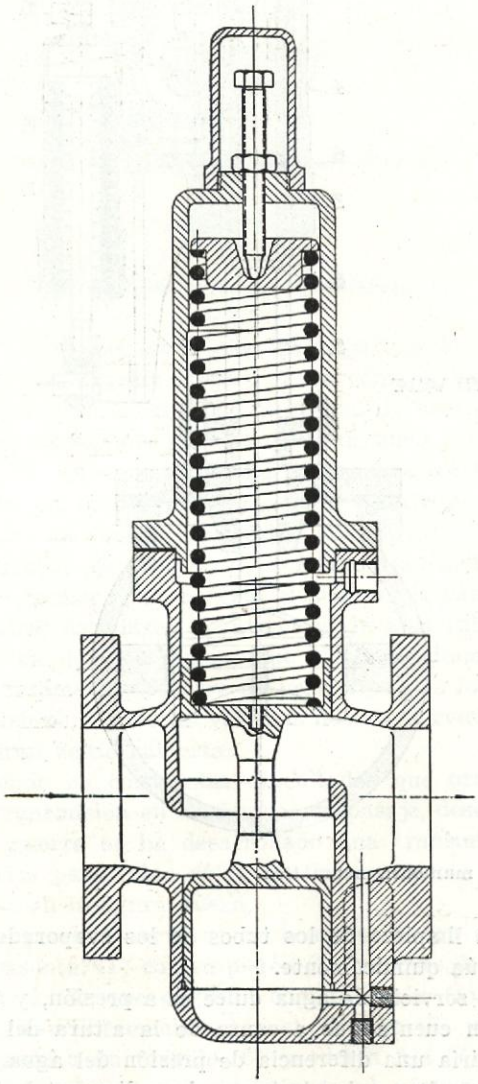
Piscinas.—Disposición de su alimentación.

La capacidad de las tres piscinas instaladas a bordo del buque son de:

Cincuenta y cinco metros cúbicos la dispuesta en la escotilla número 2.

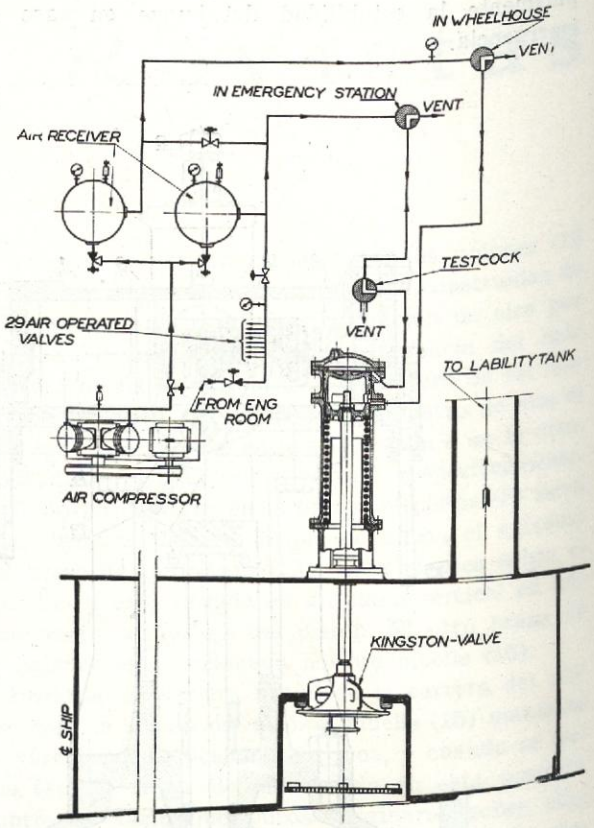
Treinta metros cúbicos la de la dotación situada en la cubierta alta a proa.

Setenta y siete metros cúbicos la piscina principal dispuesta en la cubierta D.



Válvula reguladora de presión.

La primera se llena y vacía por medio de la bomba de lastre. La segunda se alimenta con la tubería de baldeo de cubiertas y se vacía a los imbornales. La piscina de la cubierta D, que está situada bajo la flotación, tiene una disposición especial para la alimentación continua del agua y para la regulación de su nivel; está conectada a la tubería de agua salada fría y caliente, pudiendo regularse la cantidad y temperatura por medio de las válvulas correspondientes. Su nivel está limitado por un canal de re-



Disposición de la maniobra de Kingston.

base alrededor de la misma que descarga a un tanque de rebose, del cual lo aspira la bomba que, con una capacidad de 20 m³/h. vuelve a descargar a la piscina a través de un filtro.

Si el nivel del tanque de rebose sube demasiado, una válvula piloto de flotador actúa sobre el pistón de conmutación de una válvula en la descarga de la bomba. Esta válvula de conmutación hace descargar el exceso de agua al mar. Para mayor seguridad, el tanque de rebose está equipado con un tubo de descarga a la sentina, teniendo instalado un dispositivo de alarma tanto para un nivel elevado como para un nivel bajo.

La piscina puede también vaciarse o llenarse por medio de la bomba de lastre y vaciarse por la bomba anteriormente citada una vez bloqueada la válvula de conmutación indicada.

Cuando el nivel de la piscina haya bajado por cualquier razón, la bomba de la misma puede continuar en servicio con objeto de no interrumpir el filtrado. La aspiración de la bomba se conecta entonces a la tubería de lastre.

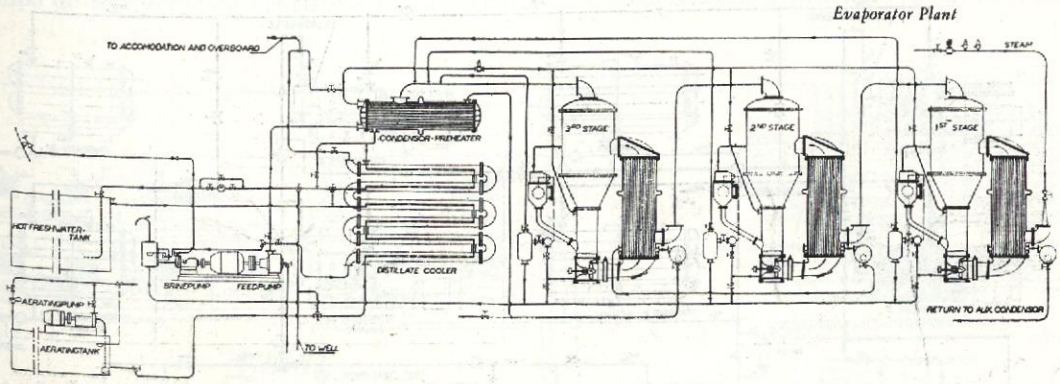
CHIMENEAS.

Cada chimenea está compuesta de dos superficies cónicas a proa y a popa, con caras laterales ligeramente curvas. El plano de su parte alta es normal a la superficie de proa.

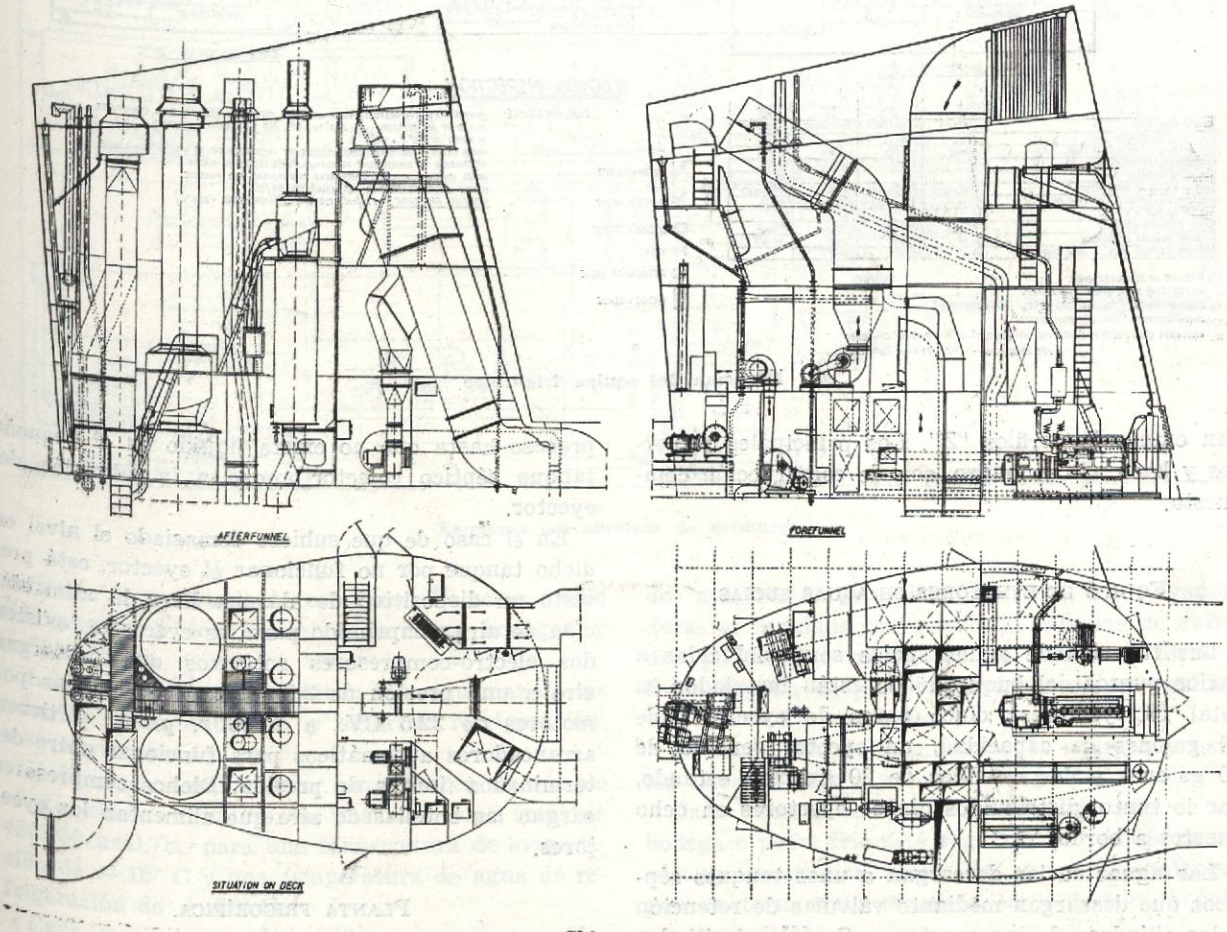
exhaustación de gases que descargan por la chimenea de popa.

Las chimeneas fueron probadas en el túnel del Instituto de Investigaciones Aeronáuticas de Amsterdam.

Para no perjudicar la estabilidad del buque, se



Esquema de la planta evaporadora.

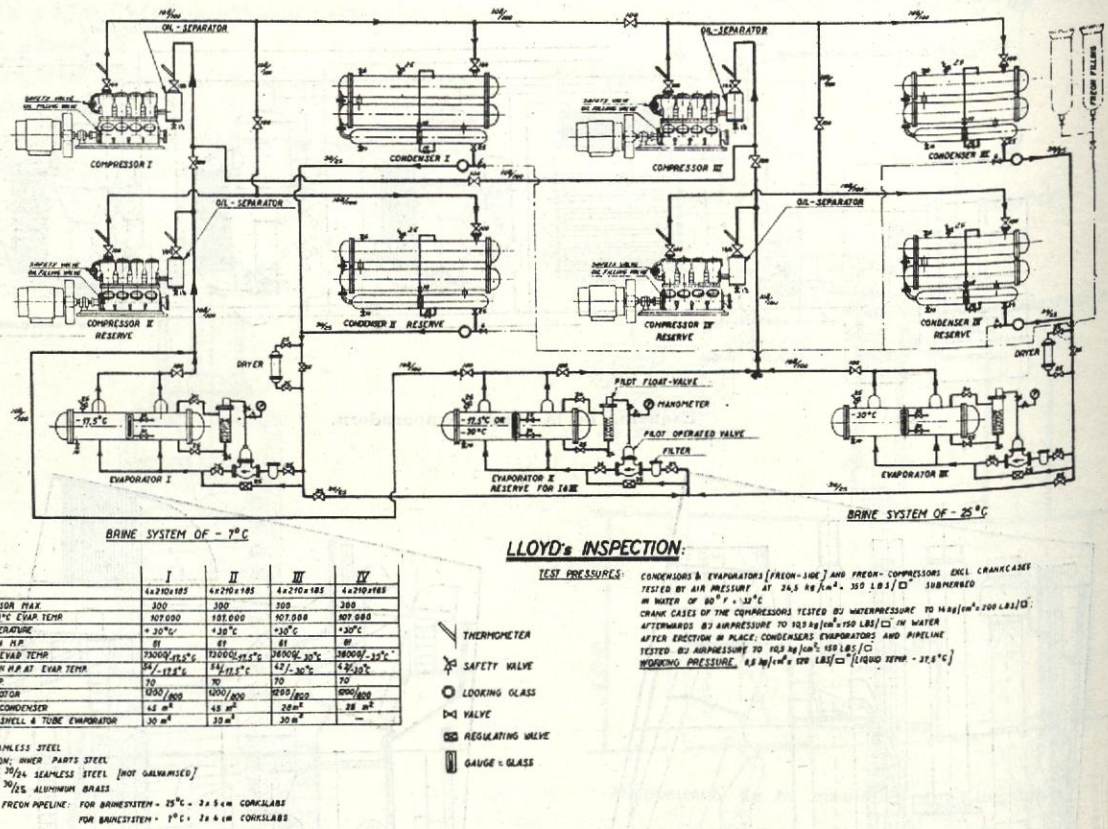


Chimeneas.

En la figura anexa puede observarse la disposición de los servicios incluídos en la chimenea de proa, que es simulada, y los correspondientes a la

construyeron de aleación de aluminio resistente al agua del mar. En general, las chimeneas están construídas de planchas de 6 × 1,30 metros, de cin-

co y cuatro milímetros de espesor en la parte baja y alta respectivamente. Las cubiertas son de plancha de cuatro milímetros, mientras que los mamparos interiores que parcialmente soportan dichas cubiertas son de cinco milímetros. Para refuerzos del casco y baos de algunas de las cubiertas, se han empleado perfiles "Z". Los principales refuerzos y baos, sin embargo, son de construcción compuesta.



LLOYD's INSPECTION:

TEST PRESSURES: CONDENSORS & EVAPORATORS (FREON-SIDE) AND FREON-COMPRESSORS EXCL. CRANKCASES TESTED BY AIR PRESSURE AT 24,5 kg/cm². 350 LBS/□" SUBMERGED IN WATER OF 80° F + 30°C. CRANK CASES OF THE COMPRESSORS TESTED BY WATERPRESSURE TO 14 kg/cm² = 200 LBS/□". AFTERWARDS BY AIRPRESSURE TO 10,5 kg/cm² = 150 LBS/□" IN WATER AFTER ERECTION IN PLACE; CONDENSERS, EVAPORATORS AND PIPELINE TESTED BY AIRPRESSURE TO 10,5 kg/cm² = 150 LBS/□". WORKING PRESSURE: 8,5 kg/cm² = 120 LBS/□" (LIQUID TEMP. - 37,8°C)

	I	II	III	IV
COMPRESSOR TYPE	4x210x185	4x210x185	4x210x185	4x210x185
R.P.M. COMPRESSOR MAX.	300	300	300	300
CAP. K CAL/h AT -10°C EVAP. TEMP.	107.000	107.000	107.000	107.000
COOLINGWATERTEMPERATURE	+ 30°C/	+30°C	+30°C	+30°C
POWERCONSUMPTION H.P.	61	61	61	61
CAP. K CAL/h AT EVAP. TEMP.	73000/-25,5°C	73000/-25,5°C	38000/-30°C	38000/-30°C
POWERCONSUMPTION H.P. AT EVAP. TEMP.	54/-25,5°C	54/-25,5°C	42/-30°C	42/-30°C
MOTOR OUTPUT H.P.	70	70	70	70
R.P.M. ELECTRO-MOTOR	1200/800	1200/800	1200/800	1200/800
COOLING SURFACE CONDENSER	45 m²	45 m²	28 m²	28 m²
COOLING SURFACE SHELL & TUBE EVAPORATOR	30 m²	30 m²	30 m²	—

PIPELINE IN SEAMLESS STEEL
VALVES: CAST IRON; INNER PARTS STEEL
EVAPORATORPIPES: 20/24 SEAMLESS STEEL (HOT GALVANISED)
CONDENSORPIPES: 20/22 ALUMINUM BRASS
INSULATION COLD FREON PIPELINE: FOR BRINESYSTEM - 25°C - 2 x 5 cm CORKSLABS
FOR BRINESYSTEM - 7°C - 2 x 4 cm CORKSLABS

Esquema del equipo frigorífico

Equipo de eyectores de aguas sucias.

Las tuberías de aguas sucias son conducidas a varios puntos del buque donde están instalados en total 13 eyectores: cinco pares de eyectores de 60 galones de capacidad, un eyector sencillo de 40 galones y dos sencillos de 20 galones, estando, por lo tanto, distribuídos dichos eyectores en ocho puestos a bordo.

Las aguas sucias descargan a unos tanques sépticos que descargan mediante válvulas de retención a los cilindros de los eyectores. Cuando el cilindro del eyector está lleno a su máxima capacidad, mediante un dispositivo de flotador pone en funcionamiento la válvula que admite aire comprimido del cilindro del eyector y abre la válvula de reflujo en la zona de descarga de la misma, que descarga al costado bajo la flotación. Este proceso continúa hasta que el cilindro del eyector esté vacío, en cuyo momento el flotador corta el suministro de aire y abre la válvula de exhaustación que descarga el aire existente a la atmósfera. Así continúa este proceso hasta que no exista líquido en el pequeño tanque séptico colector anexo a la admisión del eyector.

En el caso de que subiese demasiado el nivel en dicho tanque por no funcionar el eyector, está previsto un dispositivo de alarma. Para la alimentación de aire comprimido para los eyectores, existen dos electro-compresores rotativos que descargan aire a una presión de 2,8 kg/cm², accionados por motores de 22,5 CV., a 1.500 r. p. m., y tienen arrancadores automáticos para funcionar entre determinados límites de presión. Dichos compresores cargan las botellas de aire que alimentan los eyectores.

Planta frigorífica.

El equipo frigorífico está previsto para la refrigeración de los siguientes espacios:

a) Cuatro bodegas de carga de un volumen total de 370 m³, a una temperatura de — 20° C.

b) Dieciséis pañoles de víveres con un volumen total de 570 m³. y con varias temperaturas comprendidas entre — 20° C y + 8° C.

c) Catorce pañoles fríos de diversas dimensiones, con temperaturas de 0° a + 8° C.

d) Un enfriador de agua dulce de una capacidad de 10.000 kcal./h.

El equipo de refrigeración consiste en un sistema indirecto de enfriamiento con freon 12 como medio refrigerante y con salmuera para las bodegas y pañoles fríos.

Las figuras anexas muestran los esquemas de las tuberías freon, salmuera y agua de refrigeración, respectivamente.

Existen en total cuatro compresores de simple efecto, cuatro cilindros, de una capacidad total de 430.000 kcal./h., para una temperatura de evaporación de — 10° C y una temperatura de agua de refrigeración de + 30° C.

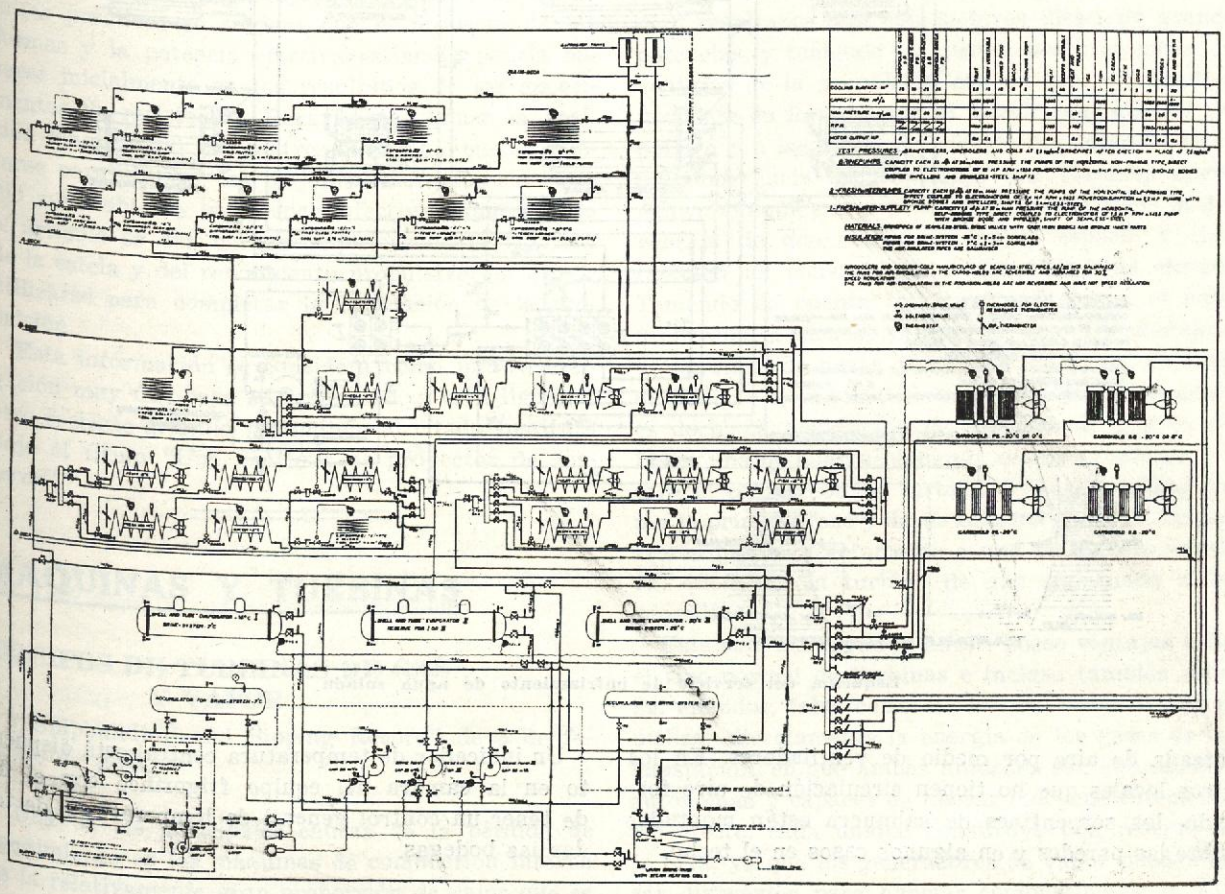
Cada compresor está movido por un motor eléctrico de 70 CV.

Las grandes diferencias de temperaturas de las distintas bodegas necesitan dos sistemas separados de salmuera.

Un sistema de enfriamiento de salmuera para las bodegas y pañoles que tienen una temperatura de 0° C o mayor.

Un sistema de congelación por salmuera para las bodegas que tienen una temperatura inferior a 0° C.

La planta de refrigeración es semi-automática. Los compresores y bombas son arrancados y parados a mano. El suministro de freon a los evaporadores es regulado por medio de válvulas de enfriador piloto, por medio de las cuales el nivel de freon líquido de los evaporadores es mantenido a una altura fija ajustada.



Esquema del servicio de salmuera.

El suministro de salmuera a las bodegas y pañoles fríos se regula automáticamente.

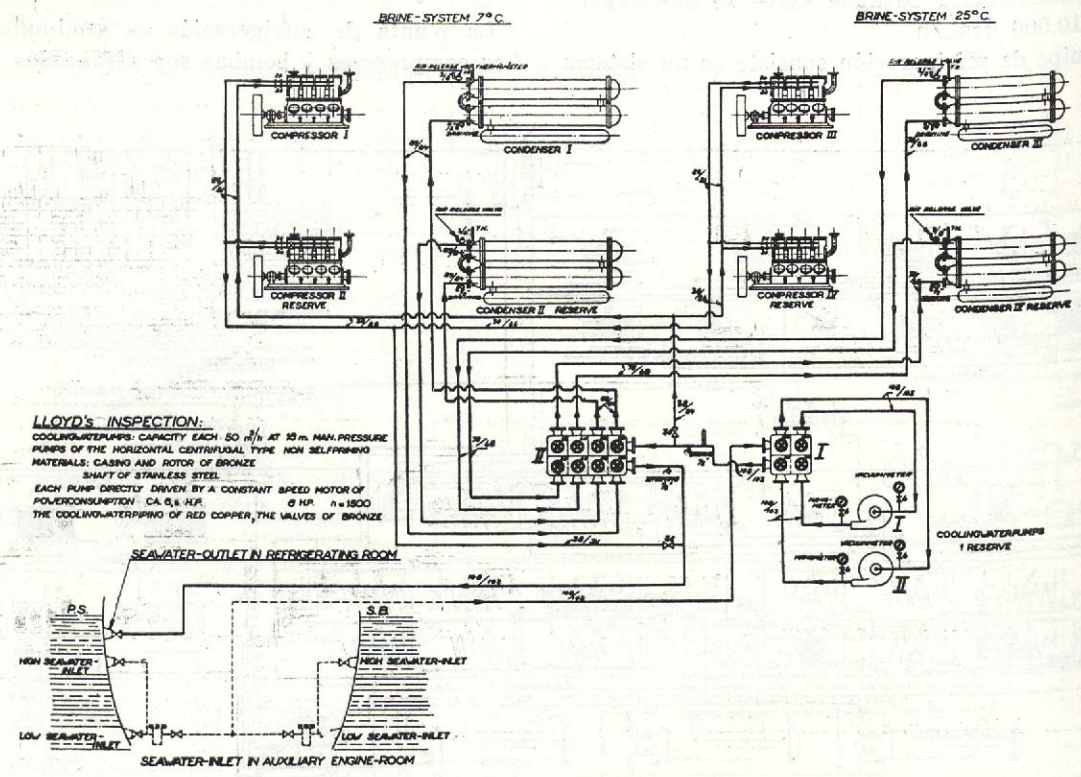
Cada tubería de suministro de salmuera de una bodega o pañol frío está regulada por medio de una válvula magnética solenoide que está controlada por un termostato montado en la bodega o pañol correspondiente.

Los enfriadores de salmuera en las bodegas de carga son construídos en forma vertical. Los ventiladores de aire para los enfriadores de salmuera y troncos de aire de las bodegas tienen capacidad

para hacer una circulación completa de 60 veces por hora.

Algunos pañoles para frutas, vegetales, etc., están provistos de enfriadores de aire con circulación forzada de aire por medio de ventiladores. En los otros locales que no tienen circulación de aire forzada, los serpentines de salmuera están montados sobre las paredes y en algunos casos en el techo.

Para el control exacto de las temperaturas de bodegas, un termómetro de resistencia eléctrica sistema "Eliot-Null" se ha instalado al lado de los termómetros normales.



Esquema del servicio de enfriamiento de agua salada.

Un indicador de temperatura central está dispuesto en la cámara del equipo frigorífico con el fin de tener un control general de temperaturas de todas las bodegas.

CONSTRUCCION NAVAL

INVESTIGACION SOBRE FORMAS DE COSTEROS

("Shipbuilding and Sipping Record" de 3 de febrero de 1955.)

En el "Institution of Engineers and Shipbuilders", de Escocia, Mr. J. Davson ha leído un segundo informe sobre los progresos obtenidos en una investigación sobre costeros de un solo eje, efectuados por la División Naval del "National Physical Laboratory". Trata éste de los experimentos efectuados con series de modelos que tienen una relación de eslora-manga 6 y cuyos resultados de resistencia fueron expuestos en una primera conferencia, y examina el resultado de las variaciones del coeficiente del bloque, posición longitudinal del centro de carena y la velocidad. La comparación de los resultados de resistencia y autopropulsión demuestra que para la mayor eficiencia propulsiva la mejor posición del centro de carena longitudinal está, por lo general, ligeramente más a popa que para conseguir la resistencia más baja, aunque la diferencia decrece con el coeficiente del bloque, y en los valores más bajos probados desaparece. Los mejores resultados obtenidos ocurren cuando la relación del coeficiente de resistencia a la eficiencia propulsiva es un mínimo y en esta base la posición óptima del centro de carena longitudinal, desde la maestra,

es aproximadamente un 1 por 100 de la eslora de proa para coeficientes de bloque de 0,75 y 0,70; y aproximadamente a la misma distancia a popa para coeficiente de bloque de 0,65.

La familia de modelos escogidos para estas series sistemáticas son muy próximas a las formas óptimas para la velocidad básica proyectada. En general, el efecto de la velocidad es de que la fracción de estela, el rendimiento del casco y eficiencia propulsiva tienden a decrecer cuando la velocidad aumenta. Para las velocidades comprobadas dentro de los límites prácticos se sugiere que el proyecto de las formas y la potencia efectiva estimada podría basarse inicialmente en los resultados de los experimentos de resistencia. Para formas llenas la posición longitudinal del centro de carena puede ajustarse para obtener los mejores resultados sin cambio apreciable de la potencia efectiva supuesta. En el artículo se dan curvas empíricas de la fracción de la estela y del rendimiento propulsivo que puede utilizarse para completar la estimación de la propulsión.

Esta información se considera como una investigación muy útil para su aplicación, y está ligada a otro reciente artículo presentado al citado Instituto bajo el título "Una centuria de proyectos de costeros".

MAQUINAS Y TURBINAS

EQUIPOS DE TURBINAS DE GAS Y VAPOR

("Shipbuilding and Sipping Record" de 3 de febrero de 1955.)

Una de las principales causas de la pérdida de rendimiento en las máquinas de combustión interna es la relativamente gran proporción de calor que se pierde en los gases de escape. Y esto se aplica tanto a las máquinas rotativas—turbinas—como a las alternativas—motores—. En estas últimas, parte de sus gases pasan a menudo a través de una caldereta de exhaustación, siendo utilizado el vapor así generado para accionar un turbo-generador de auxiliares, o bien el vapor se emplea directamente para accionar alguna de las máquinas auxiliares. No hay, por supuesto, una razón primordial por la cual el vapor no sea en esta forma generado por la exhaustación de una turbina de gas, y en este caso, como alternativa del turbo-generador auxiliar, una turbina funcionando con vapor de exhaustación podrá constituir una parte del equipo propulsor principal, del cual la turbina de gas fuese la parte primaria.

Alguna idea de las posibilidades de tal instalación pueden recogerse del estudio de un artículo que apareció hace algún tiempo en la revista "Marina Italiana" en el cual, bajo el título "Sitemas de propulsión combinados de gas y vapor para grandes petroleros", su autor, S. Ruggerio, analiza las ventajas de la aplicación de este sistema a un equipo de 20.000 CV. para un petrolero.

Discutiendo, en primer lugar, el problema general de la propulsión de los grandes petroleros, el autor compara las relativas ventajas existentes entre la propulsión diesel y la de turbinas de vapor.

A causa de las limitaciones de la pequeña velocidad, resultante aun con motores diesel de grandes potencias, y teniendo en cuenta, por otra parte, las ventajas de la propulsión con un solo eje, particularmente en lo referente al mayor rendimiento propulsivo y a las líneas de codaste, ha obtenido cierta preponderancia la propulsión con turbinas engranadas, aunque este tipo de maquinaria tiene la desventaja de que ocupa un mayor espacio y tiene también un consumo de combustible más elevado. Teniendo en cuenta todos estos factores, el autor desarrolla la idea de utilizar un sistema combinado de turbinas de gas y vapor. En este tipo, en lugar de utilizar el sistema normal hasta ahora conocido, es decir, la disposición de turbinas de gas en dos fases, una de ellas accionando un eje propulsor y la otra el compresor, la turbina de gas completa forma la primera fase y desde ésta los gases de exhaustación pasan directamente a una planta evaporadora, quedando la turbina de gas engranada al eje propulsor.

Este sistema según el autor, posee ventajas sobre el tipo normal de turbinas e incluso también sobre los métodos, tales como el sistema Bauer-Wach, de utilizar directamente la energía de los gases de exhaustación, en que ambas unidades son enteramente autónomas y capaces de operar independientemente. En efecto, cada unidad constituye una reserva de la otra, ya que los generadores de vapor pueden estar dispuestos para quemar combustible si la turbina de gas no estuviese trabajando. La mención hecha de la máquina de ciclo de vapor binario recuerda el hecho de que hace unos pocos años fueron consideradas seriamente las posibilidades de este principio. Es interesante observar, por tanto, que en una sección reciente del "American Society of Mechanical Engineers" se presentó un artículo de Mr. B. Miller titulado "Proceso de turbinas de gas utilizando vapor adicional", en el cual el autor demostraba la mejora que se obtiene adicionando vapor al aire para la combustión de una turbina de gas que, decía, proporcionaba grandes economías. Así, un equipo de turbinas de gas de 5.700 CV. con 25 por 100 de eficiencia puede ser aumentado a 7.500 con 29 por 100 de eficiencia, adicionándole una planta generadora de vapor que cuesta menos de la quinta parte de la turbina de gas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SELECCION DE MAQUINARIA PARA BUQUES DE CARGA DE LINEAS REGULARES, POR L. BAKER

("Institution of Mechanical Engineers) de 21 de enero de 1955.)

El primer problema con que se enfrenta un armador que desea construir buques para una línea de carga regular, es hacer un estudio sobre las demandas de tráfico en los veinticinco años anteriores.

Primeramente, para determinar la cantidad bruta anual, y en segundo lugar cómo está dicha cantidad subdividida parcialmente, es decir, las posibilidades para la carga a bordo, por ejemplo, semanalmente, quincenalmente o en otros intervalos.

Evidentemente, teniendo en cuenta el gran número de factores incontrolables, no puede determinarse una solución exacta del problema. Ya en el "Trans. I. N. A." de 1930 decía Cripps: Probablemente el punto más importante al proyectar un buque de carga regular es la velocidad. El armador de una línea regular, para determinar un "programa" más o menos aproximado, requiere la velocidad más eficiente para el tipo de carga que piensa transportar, es decir, que desea emplear en su comercio el buque más rápido que pueda mantenerse económicamente. El problema que tiene que resolver depende de la clase de carga a transportar, y la velocidad de su buque depende del precio que el usuario pueda pagar para obtener sus mercancías en el tiempo más corto, resultante de dicha velocidad extra. El usuario ahorra dinero si recibe más pronto sus mercancías, mientras que el armador carga a su coste el extra correspondiente al aumento de velocidad, menos el ahorro correspondiente a tener un número más reducido de buques. La misión del proyectista es la de estudiar un aumento de la velocidad al coste más bajo posible y asegurar que los gastos de mantenimiento resultantes del nuevo proyecto no sean mayores, sino, a ser posible, menores que los normales, tratando de conseguir ventajas de todo lo que se pueda aumentar la capacidad de transporte del buque.

Esto es verdaderamente cierto; pero la valoración de la velocidad para un servicio es tal vez así demasiado simplificada, pues deja de tener en cuenta los factores tales como las horas de trabajo diarias, las restricciones de las mareas y que ciertamente las distanciias entre puertos son finitas.

Estos y otros factores similares, combinados con los definidos por Cripps, tienden a causar que la velocidad económica del programa de un buque quede ligada a un cierto número de valores más o menos importantes. Esto es porque el ciclo del viaje debe ligarse con un determinado número de buques, los cuales, a su vez, deben tener una cierta velocidad para mantener el programa. Por ejemplo, se encontró que ocho buques fueron incapaces de mantener un programa proyectado con una velocidad de 17 nudos, para el que serían necesarios 18,5 nudos; pero el mismo servicio podía ser conseguido con nueve buques y una velocidad de 16,5 nudos.

La "escala de velocidades" para servicios a larga distancia corresponde, aproximadamente, con 13,5, 15, 16,5, 18,5 y 23 nudos.

Ligado con esto, el tiempo gastado en puerto por viaje es de la mayor importancia. Este tiempo se utiliza generalmente para la maniobra de la carga, varadas del buque en dique y períodos de reparaciones. No se ha conseguido un desarrollo importante en la maniobra de la carga en los últimos veinte años, y, en verdad, con la falta de capital para el desarrollo de los puertos, el progreso obtenido es despreciable. Está también grandemente afectado por las condiciones del mundo. Por ejemplo, en los tiempos de crisis puede ser difícil el tener área de muelles libre, lo que repercute en que la maniobra de la carga es lenta, e inversamente supone una falta de trabajo en el puerto de descarga. Se deduce que para condiciones normales la cantidad de tiempo empleado en puerto está ligada al tamaño del buque, al equipo y maniobra de carga y al tipo de carga transportada. En el cuadro 1 puede observarse que se ha conseguido una mejora general en el tiempo gastado en puerto después de la guerra y puede verse que, con pocas excepciones, los buques más rápidos emplean una mayor proporción de su tiempo en puerto. Teniendo en cuenta que los buques de referencia son todos, aproximadamente, del mismo tamaño, se deduce que esto es debido, en general, a que la reducción del tiempo empleado en la mar no está compensada con una reducción en la maniobra de la carga.

CUADRO 1.—PORCENTAJE DE TIEMPO GASTADO EN PUERTO

Escala de velocidades en nudos	1948		1949		1950		1951		1952		1953
	Enero junio	Julio dic.	Enero junio	Julio dic.	Enero junio	Julio dic.	Enero junio	Julio dic.	Enero junio	Julio dic.	Enero junio
10-14,5	50,6	49,6	48,3	49,5	50,1	50,4	51,2	51,3	48,0	45,1	43,4
14,5-16,5	57,2	50,9	50,4	53,1	50,7	50,6	52,0	52,8	50,2	49,5	47,8
16,5-18,0	58,5	54,7	53,0	51,5	49,8	49,7	52,7	49,4	49,8	48,1	48,8
18,0-19,0	—	—	—	54,9	59,3	55,5	56,9	54,5	54,3	51,9	49,6

El armador, después de haber tomado sus decisiones sobre las probabilidades comerciales, entrega su problema al ingeniero naval, que debe integrar los requerimientos comerciales y técnicos en un conjunto armónico. El debe ser informado, al proyectar el buque, de los requerimientos de carga y velocidad y de la capacidad de operar para cierto servicio, probablemente con limitaciones de calado y posiblemente de manga y eslora. El ingeniero debe también tener en cuenta los requerimintos del Lloyd's y, en ciertos casos, del Ministerio de Transporte en lo referente al casco y equipos del buque. Debe, asimismo, cuidar en el proyecto el cálculo del tonelaje del buque considerando la reducción a un mínimo de las obligaciones que suponen los puertos y canales.

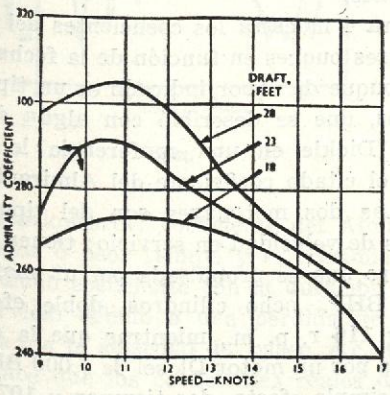


Fig. 1.—Coeficientes del Almirantazgo en función de la velocidad.

Con la eslora y calado, hasta cierto punto limitados, el ingeniero naval está ligado al deseo de obtener la mejor relación eslora-manga para la velocidad especificada, juntamente a un coeficiente de bloque razonable para asegurar el uso eficiente de la potencia, de tal modo que las mayores variables quedan restringidas a un límite estrecho. Sin embargo, este límite es lo suficientemente amplio para conseguir varias posibles soluciones al problema, y el mayor arte del ingeniero naval consiste en aunar los requerimientos del armador en un proyecto final.

En esta etapa puede ser conveniente discutir ligeramente la potencia requerida para la propulsión del casco y determinar el efecto del peso y espacio ocupado por la maquinaria para la potencia exigida. La potencia efectiva requerida para propulsar el buque puede calcularse con las experiencias de modelos o con los datos empíricos derivados de la correlación entre las pruebas de modelos y las de mar.

Teóricamente la función ($\Delta^{2/3}$ V^3 /EHP) es constante, siendo Δ el desplazamiento en t. y V la velocidad en nudos. La potencia en el eje y la efectiva están ligadas por el rendimiento propulsivo η_p, de tal manera que el factor común de comparación es el coeficiente del Almirantazgo "C", que, como se sabe, es $C = (\Delta^{2/3}\ V^3\ /BHP)$, o $C = (\Delta^{2/3}\ V^3\ \eta_p)/(EHP)$.

En la figura 1 puede verse que, como la mayor parte de las constantes empíricas, ésta no es ciertamente constante. Sin embargo, es un punto de partida útil para investigaciones en lo referente al punto de vista económico del buque. Spronck (1951)

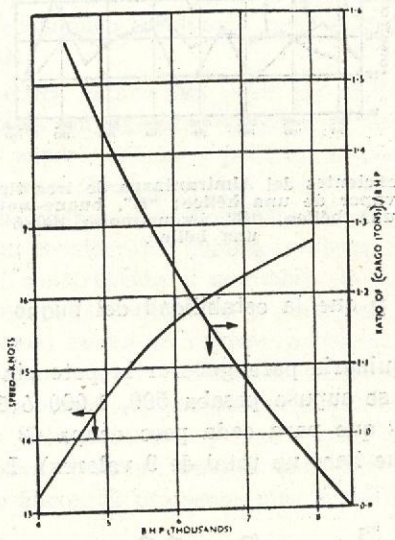


Fig. 2.—Información deducida de las curvas de Spronck.

ha llevado a cabo una investigación para el caso de un petrolero o buque "tramp" con las siguientes hipótesis específicas: Distancia de transporte, 3.000 millas; consumo de combustible en la mar 0,4 libras por BHP; consumo de combustible en puerto, 5 toneladas por día; margen de combustible, 10

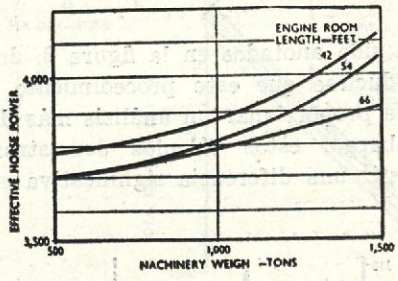


Fig. 3.—Resultados obtenidos con el cálculo de nueve puntos.

por 100; número de días en puerto, 2 + (peso muerto en ton.)/1.500.

La figura 2 da algunos datos derivados de las curvas de Spronck.

Un juego similar de cálculos podría hacerse para el buque seleccionado, pero estos cálculos serían extremadamente extensos y limitados además por la inseguridad de los datos fijados. Sin embargo, algunos datos interesantes fueron obtenidos de los cálculos de 9 puntos seleccionados. Las hipótesis

en este ejemplo fueron de que la capacidad de carga de los buques de la clase "A" de la compañía era suficiente, tanto en lo referente a peso muerto como a volumen; que la velocidad de servicio era

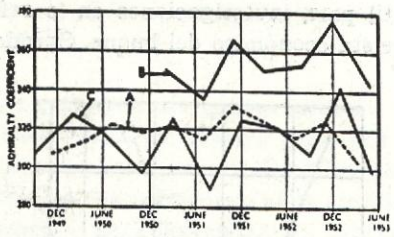


Fig. 4.—Coeficientes del Almirantazgo de tres tipos de buque: "A", vapor de una hélice; "B", buque-motor simple efecto de una hélice; "C", buque-motor doble efecto de una hélice.

la misma y que la estabilidad del buque era suficiente.

La maquinaria para generar la potencia efectiva necesaria se supuso pesaba 500, 1.000 ó 1.500 toneladas, y que para cada peso ocupa 42, 54, ó 66 pies (lo que hace un total de 9 valores). Los resul-

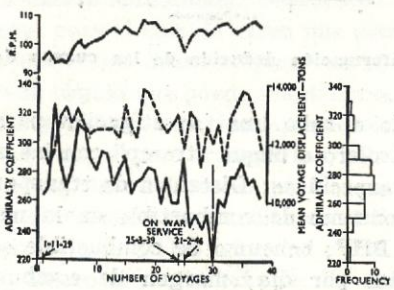


Fig. 5 a

tados han sido anotados en la figura 3, de la cual parece deducirse que este procedimiento simplificado puede proporcionar un análisis más detallado.

Sin embargo, estos cálculos demostraron que puede existir una diferencia significativa en la potencia efectiva requerida para las distintas variaciones de pesos y espacios; en un ejemplo específico, es necesario reducir la cantidad de combustible quemado para la instalación más ligera, como mucho, en un 90 por 100 de la diferencia aparente entre 0,4 y 0,52 libras por CV/h,, o sea, más de una tonelada por día para una instalación de más de 7.000 CV.

Como se ha indicado más arriba, el coeficiente del Almirantazgo es utilizado como guía para determinar la eficiencia de un casco. En general, cuanto mayor es el coeficiente del Almirantazgo, mejor es la eficiencia del casco. Es interesante notar que mientras que hace veinticinco años un coeficiente de 290 se consideraba adecuado para un buque nuevo, hoy coeficientes tan elevados como 350 se obtienen regularmente.

La figura 4 muestra los coeficientes del Almirantazgo de tres buques en función de la fecha final del viaje. El buque de vapor indicado es un tipo "P" de 18,5 nudos, que se describió con algún detalle en 1952 por Dickie en una conferencia leída en el I. N. A.: el citado coeficiente del Almirantazgo era de 305. Las dos motonaves son del tipo "A" de 15,5 nudos de velocidad en servicio; tienen idénticos cascos, pero una es propulsada por un motor diesel de 6.800 BHP., ocho cilindros, doble efecto, dos tiempos y 116 r. p. m., mientras que la otra está propulsada por un motor Diesel de 7.000 BHP., siete cilindros, simple efecto, dos tiempos y 107 r. p. m. El coeficiente del Almirantazgo correspondiente en ambas era de 325.

Se observará que:

1.° Son evidentes los efectos del tiempo de los monzones.

2.° El buque de vapor está menos afectado por las condiciones del tiempo que las motonaves.

3.° El buque de motores de simple efecto tiene, aparentemente, una mayor eficiencia de casco que el de los motores de doble efecto.

Esto, por supuesto, no tiene sentido; parte de la

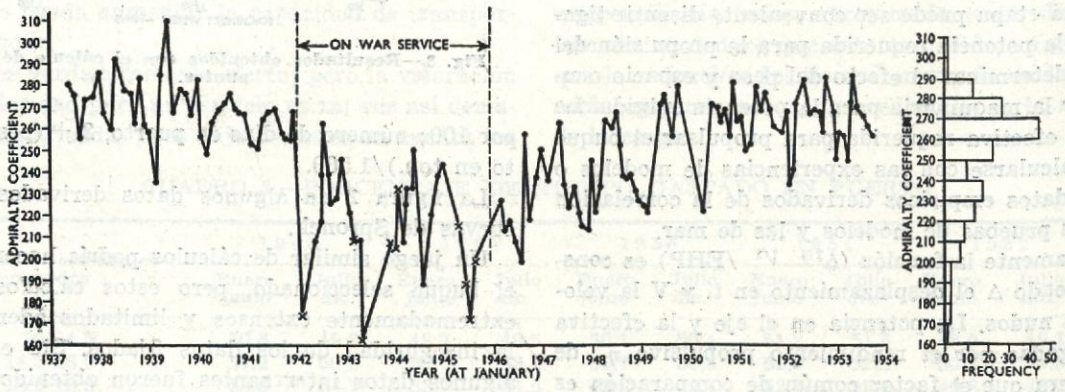


Fig. 5 b

diferencia de un 2 por 100 aproximadamente, es debida a la mejor eficiencia propulsiva obtenida por el menor número de las revoluciones de su hélice, pero el resto debe ser dbido a otras causas en las que están incluídos los errores de medida de potencias para ambos buques en sus pruebas de mar.

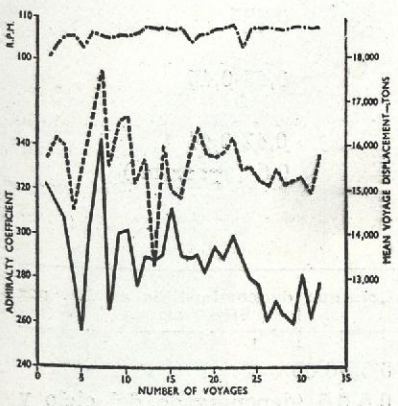


Fig. 5 c

Las variaciones del coeficiente del Almirantazgo, con el mejor o peor tiempo y el crecimiento en el valor de dicho coeficiente con la duración del tiempo en servicio debido a una pérdida de eficiencia propulsiva o a la suciedad del casco, etc., todo combinado, hace que los coeficientes reales determinados tras un período de años en servicio difieran de los valores proyectados.

Para determinar la relación efectiva entre los valores proyectados y los resultados prácticos, se han coleccionado los datos correspondientes a uno de los buques que se presentan en la figura 5. Desgraciadamente, la mayor parte de los datos valederos fueron perdidos a causa de la guerra.

En el presente, hay suficientes datos disponibles que permiten establecer una posición con buques de vapor modernos: en el caso de los tipo "Victory" americanos, la cifra de proyecto era de 360, siendo un promedio de 357 después de seis años de servicio. Sin embargo, está claro que:

1.° La eficiencia de casco "media" de las motonaves es bastante inferior al valor proyectado. En un período de veinte a veinticinco años el valor medio probablemente será hasta un 10 por 100 menor que el previsto.

2.° El promedio para los buques de vapor debe también ser menor que el proyectado, pero la menor sensibilidad de las turbinas a una sobrecarga probablemente reducirá la diferencia.

Se apreciará que un buque es un compromiso y en qué medida este compromiso es técnico se aclarará con el ejemplo que sigue a continuación:

El maquinista inspector tiene que facilitar al ingeniero naval su especificación sobre pesos, espacios, maquinaria y consumos de combustible. En muchos ejemplos, la práctica anterior ha fijado la elección de maquinaria tanto principal como para auxiliares; pero cuando dichos equipos están ligados a una zona de transición entre dos tipos de propulsión, el proyecto deberá estudiarse tomando a ambos tipos de maquinaria, de tal modo, que el balance económico resultante para el buque sea lo que decida.

La práctica establecida para las distintas Compañías varía ampliamente debido a la diferencia en los datos experimentales y políticas financieras. Por ejemplo, una Compañía, tal como "Blue Funnel Line", que opera con la flota sobre bases inseguras, exigirá un considerable cuidado en toda la fase del proyecto, construcción y maniobra de sus buques. Primeramente la concepción y desarrollo son alentados cuando existe un retorno potencial en forma de más bajo coste de combustible o cuando una reducción de peso y espacio parece justificar el riesgo aceptado. Directamente, y como consecuencia de esta política, resultan buques que difieren de sus contemporáneos de proyectos más tradicionales.

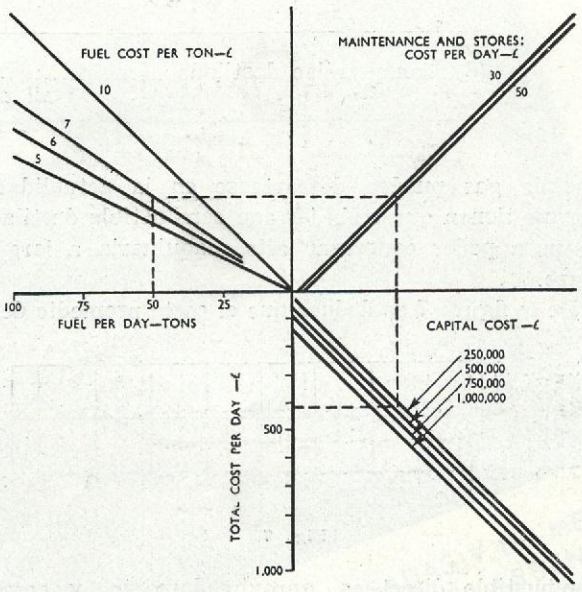


Fig. 6

La figura 6 muestra la relación existente entre este coste de combustible, coste del capital depreciado al 5 por 100 anual y los costes de consumos y mantenimiento. En seguida se hace aparente que el sumando más importante del coste diario de trabajo es el combustible, siguiendo como variables, de segundo orden, el capital y el mantenimiento.

Para considerar los casos de otros tipos de propulsión, pueden determinarse los datos correspondientes con la información del cuadro 2. Las turbi-

CUADRO 2.—DIFERENTES TIPOS DE EQUIPOS PROPULSORES.

a.—*Motores Diesel.*

TIPO	Consumo de combustible en lbs. por BHP/hora
(1) Accionamiento directo con petróleo de calderas.	0,395
(2) Accionamiento directo con fuel-oil	0,385
(3) Accionamiento a través de engranajes con fuel-oil	0,43-0,45
(4) Accionamiento a través de engranajes con gas-oil	0,42-0,44
(5) Diesel eléctrica con gas-oil o fuel-oil	0,5 (aproxim.)

b.—*Turbinas de vapor.*

TIPO	Consumo de combustible en lbs. por SHP/hora
(6) Turbo-eléctrica con gas-oil	0,55-0,65
(7) Turbinas engranadas con fuel-oil	0,5-0,6 (dependiendo del ciclo y condiciones del vapor).

c.—*Turbina de gas.*

TIPO	Consumo estimado de combustible en lbs. por SHP/hora
(8) Con petróleo destilado	0,5-0,7

nas de gas pueden descartarse en la actualidad porque tienen que trabajar con combustible destilado para poder conservar esta maquinaria a largo plazo.

De la figura 7 se deduce que el coste promedio del

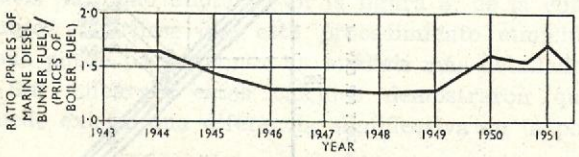


Fig. 7

combustible diesel es, aproximadamente, y como máximo, una mitad que el del combustible de calderas, esto es, una cifra de 0,4 libras de combustible por CV/h. para un Diesel marino cuesta, como máximo, lo que 0,6 libras por CV/h. de combustible de calderas de clase "C". De aquí se deduce que una instalación diesel que sólo quema "gas oil" puede solamente competir con las turbinas de vapor cuando la suma de los pesos de la maquinaria, agua y combustible para el viaje previsto y el espacio ocupado por la maquinaria sea igual o menor que los correspondientes a la planta de vapor. La potencia para la cual esto ocurre es bastante menor de 7.000 CV. con motores directamente acoplados y con motores engranados que giran a velocidades al menos del orden de 750 revoluciones. Por encima de esta potencia, el motor Diesel debe quemar combustible de calderas, y de esta forma conseguir una ganancia y economía sobre el buque de vapor.

MAQUINAS HERRAMIENTAS PESADAS Y DE MEDIAS DIMENSIONES PARA ASTILLEROS, ARSENALES E INDUSTRIAS METALURGICAS Y SIDERURGICAS

STABILIMENTI

S.EUSTACCHIO

BRESCIA - ITALIA

Representante exclusivo para ESPAÑA:

GIOVANNI ROSSINI

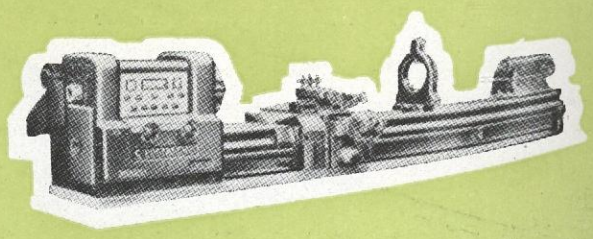
Velázquez, 96 - Teléfono 26 82 59 - MADRID

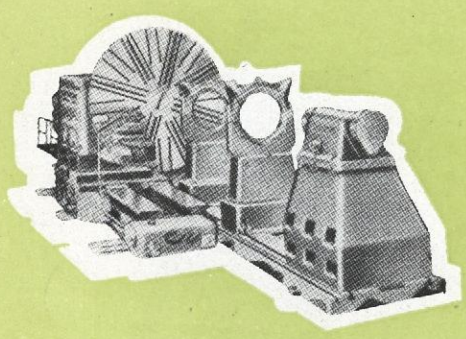
1) Tornos paralelos con mando mecánico serie TP y con mando electrónico T. P. E. Alturas de las puntas: 500-600-700 mm. Distancias normales entre puntas, 3 a 12 m.

Horizontal Lathes, Series TP mechanically controlled and Series TPE electronically controlled. Height of centers 1' 7 11/16" - 1' 11 5/8" - 2' 3 9/16". Standard lenght between centers from 9' 10" to 39' 4 7/16".

Tours parallèles à commande mécanique série TP et à commande électronique série TPE. Hauteur des pointes 500-600-700 mm. Distance normale entre les pointes, de 3 à 12 mètres.

Paralleldrehbänke, Serie TP mechanisch angetrieben und Serie TPE elektronisch angetrieben. Spitzenhöhe 500-600-700 mm. Normale Spitzenweite von 3 bis 12 meter.





2) Tornos paralelos serie TP 16/32. Alturas de las puntas de 750-950-1.500-2.000 mm. Distancias normales entre puntas, de 5 a 30 m.

Horizontal lathes, type TP 16/32. Height of centers 2' 5 1/2" - 3' 1 3/8" - 3' 7 5/16" - 4' 11 1/16" - 6' 7". Standard lenght between centers from 16' 5" to 98' 5".

Tours parallèles séries TP 16/32. Hauteur des pointes 750-950-1.100-1.500-2.000. Distance normale entre les pointes de 5 à 30 mètres.

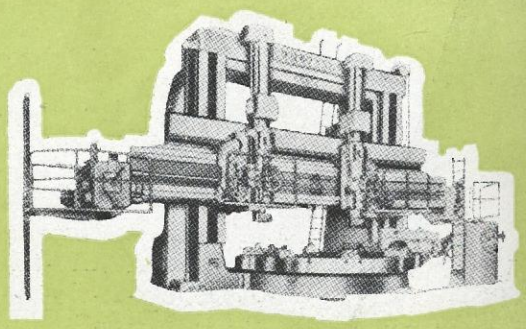
Paralleldrehbänke Typ TP 16/32. Spitzenhöhe 750-950-1.100-1.500-2.000 mm. Normale Spitzenweite von 5 bis 30 meter.

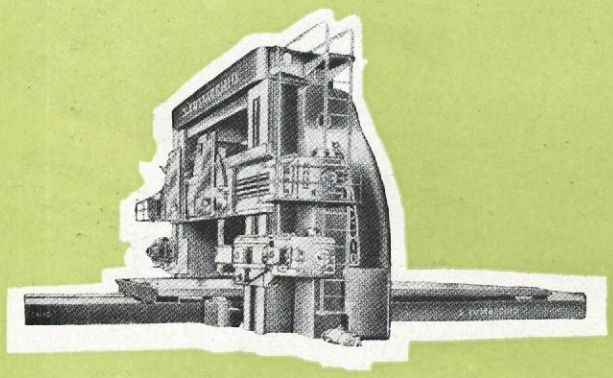
3) Tornos verticales de dos montantes con plataforma de los siguientes diámetros: de 1.750-2.150-2.700-3.100-3.700-4.000-4.100-4.700 mm. y otros.

Double Column Vertical Boring and Turning Mills with table having 5' 9" - 7' 5/8" - 8' 10 5/16" - 10' 2" - 12' 1 11/16" - 13' 5 7/16" - 15' 5" diameter and beyond.

Tours verticaux à deux Montants avec plateau de 1.750-2.150-2.700-3.100-3.700-4.100-4.700 mm., de diamètre et plus.

Zweiständer Karusselldrekbänke, Planscheibe Durchmesser 1.750-2.150-2.700-3.100-3.700-4.100-4.700 mm., und über.





4) Cepilladoras de dos montantes para trabajos en uno o en los dos sentidos: anchuras de 1.000 a 4.000 mm. Longitudes de la mesa móvil, de 3 a 20 m.

Double Column Planing Machines with one and two working directions: Width from 3' 3 3/8" to 13' 1 1/2". Table lenght from 9,84' to 65,62'.

Raboteuses à deux montants à un et deux sens de rabotage. Largeur de 1.000 à 4.000 mm. Longueur de la table mobile, de 3 à 20 mètres.

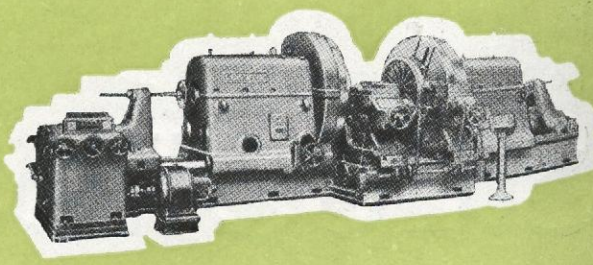
Ein und Zweiweg Zweiständer Hobelmaschinen. Breite von 1.000 bis 4.000 mm. von 3 bis 20 meter.

5) Tornos para ejes montados de locomotoras. Diámetro de las ruedas, de 900 a 2.000 mm. Distancias entre las plataformas, de 2.000 a 3.000 mm.

Locomotive Wheel Lathes, type AM 16: Wheel diameters 2' 11 7/16" ÷ 6' 7". Distance between chuck centers 6' 7" ÷ 9' 10 1/8".

Tours pour essieux montés de locomotive, type AM 16. Diamètre des roues, de 900 à 2.000 mm. Distance entre les plateaux, de 2.000 à 3.000 mm.

Radsatzdrehbänke, Typ AM 16. Raddurchmesser 900-2.000 mm. Spitzenweite 2.000-3.000 mm.

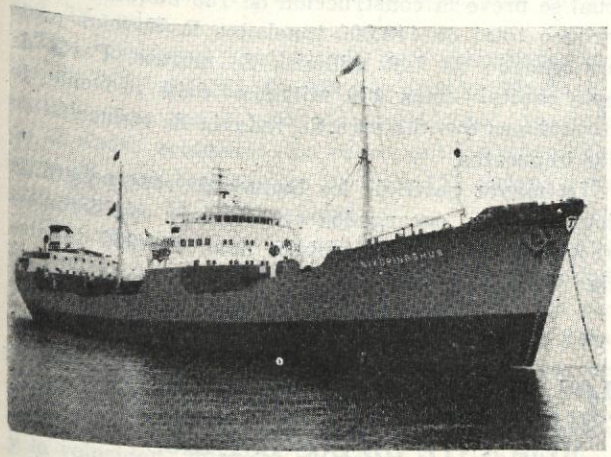


Información General

EXTRANJERO

ENTREGA DEL PETROLERO "NYKOPINGSHUS"

El día 5 de abril último se efectuó en los astilleros suecos de Kockum, Malmö, la entrega a armadores suecos del petrolero de 15.570 toneladas de peso muerto, "Nyköpingshus".



Este buque es el 34 de la serie de petroleros de 16.000 toneladas construídos por dicho astillero, empezada en 1940.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	162,50 m.
Eslora entre perpendiculares	152,40 m.
Manga de trazado	192,— m.
Puntal de trazado	11,74 m.
Calado al franco bordo de verano	9,12 m.
Peso muerto	15.570 t.
Capacidad de los tanques de carga	21.679 m³.
Velocidad en pruebas	14,6 nudos.

El equipo propulsor está constituído por un motor Diesel Kockum-MAN de siete cilindros, de 6.300 BHP a 115 r. p. m.

Toda la maquinaria auxiliar de cubierta es de vapor.

El buque tiene en su cámara de máquinas un sistema contraincendios de ácido carbónico, siendo el de los tanques de carga del sistema Butterworth.

ENTREGA DEL BUQUE DE TRANSPORTE DE MINERAL Y PETROLEO "VISTASVAGGE"

El 10 de marzo último, en los astilleros suecos de Kockum, Malmö, se efectuó la entrega del buque a motor transporte de mineral y petróleo "Vistasvagge" a sus armadores del mismo país. Este buque, de cuya botadura dimos cuenta en nuestro número de diciembre del pasado año, es gemelo del "Vittangi", que fué entregado en 1953 a los mismos armadores.

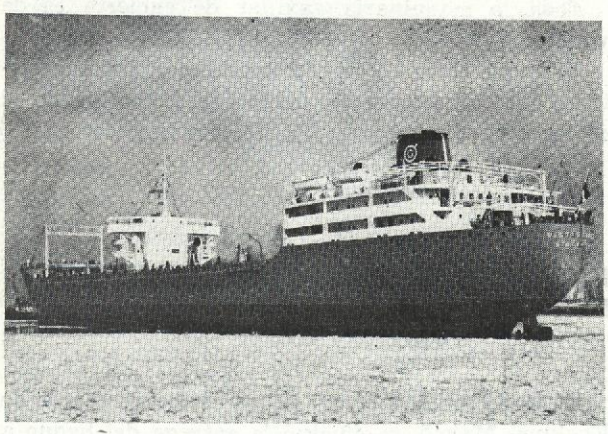
Este tipo de buque ha sido construído para navegar a plena carga con petróleo a granel o con mineral y bajo especiales condiciones, con ambas clases de carga al mismo tiempo. El mineral se carga en dos grandes bodegas situadas en el centro del barco, mientras que el aceite combustible se transporta en 22 tanques laterales.

Un buque del mismo tipo, pero propulsado por turbinas, fué entregado por el mismo astillero el pasado año a otros armadores suecos.

Las características principales del "Vistasvagge" son:

Eslora total	181,36 m.
Eslora entre perpendiculares	170,69 m.
Manga de trazado	22,71 m.
Puntal de trazado	13,49 m.
Calado al franco bordo de verano	9,45 m.
Volumen de las bodegas para mineral	10.710 m³.
Volumen de los tanques para aceite combustible	22.106 m³.
Peso muerto	21.400 t.

El buque ha sido clasificado en el Lloyd's Register con la siguiente denominación: "Transporte de petróleo en tanques laterales cuando no transporta carga en los compartimientos centrales adyacentes o para carga simultánea de mineral y aceite combustible que tenga un punto de inflamación superior a los 65,5° C." El buque ha sido, además, reforzado para navegación entre hielos. El casco está construído de acuerdo con el sistema longitudinal, teniendo cada tanque lateral tres bulárcamas. Los mamparos transversales en los tanques de aceite son corrugados, mientras que los dos mamparos longitudinales llevan refuerzos, quedando liso el costado correspondiente a las bodegas de mineral.



Entre la maquinaria auxiliar de cubierta se incluyen dos chigres de 15 toneladas para carga en la cubierta del castillo y dos a popa en el extremo de proa de la toldilla. Un chigre de 10 toneladas está situado entre las escotillas siete y ocho a popa en la cubierta principal.

Las 11 escotillas de carga de las bodegas de mineral se maniobran hidráulicamente. Son abiertas o cerradas por parejas con transmisión hidráulica suministrada desde una central de bombas situada en el puente. Con ella pueden abrirse en doce minutos todas las escotillas y cerrarse entre tres y cinco minutos. En caso necesario también puede realizarse esta maniobra con los chigres del buque.

La maquinaria propulsora consiste en un motor Kockum-MAN, de dos tiempos, ocho cilindros, que desarrolla una potencia de 8.450 BHP a 115 r. p. m. Los grupos auxiliares están accionados por dos motores de seis cilindros, simple efecto, cuatro tiempos, acoplados a generadores de 230 kw. Hay, además, un generador de 110 kw., accionado por máquina de vapor, y un grupo de emergencia de 13 kilovatios.

En los alojamientos de este buque se ha empleado perfectamente la caoba. Los mamparos y todos los pasillos y cámaras están recubiertos de plástico.

La dotación está alojada en camarotes sencillos y dispone el buque de una amplia cámara y salón de recreo en una caseta de la toldilla.

En la reducida caseta del puente sólo está dispuesto el camarote del práctico y el alojamiento del capitán.

NUEVO PROGRAMA DE CONSTRUCCION NAVAL EN ALEMANIA

Como se sabe, el último día del año cumplió el plazo sobre el cual se extendían las ventajas de tipo financiero que habían sido otorgadas por el Gobierno alemán para impulsar y proteger la construcción naval en aquel país. Estas medidas dieron lugar a que la industria de la construcción naval alemana se beneficiaría en un millón y medio de marcos, aproximadamente, durante el tiempo que ha regido.

En la actualidad se trata de ayudar a dicha industria con una reducción del interés en los créditos, así como con una garantía del Estado. Este proyecto está acompañado de un programa en el cual se prevé la construcción de 135 buques, con un arqueo total de 440.000 toneladas R. B. y un coste aproximado de 740 millones de marcos. Parte de este capital—unos 400 millones—debe provenir de inversiones que disfrutarán todavía de reducción en los impuestos.

La mayor parte de los buques de este programa han sido ya encargados en diversos astilleros, y se prevé que se construirán unas 200.000 toneladas R. B. al año.

LOS NUEVOS TIPOS DE BUQUES "STANDARD" DE LA MARINA MERCANTE DE LOS ESTADOS UNIDOS

La Administración de los Servicios marítimos americanos ha hecho público que el Gobierno se propone contratar próximamente la construcción de siete nuevos tipos de buques mercantes para ser construídos en serie. Dos de los buques serán construídos, según se dice, con cargo al presupuesto de la nación y los demás se realizarán dentro de los nuevos planes de renovación de la flota de las Compañías de Navegación de aquel país, si bien es probable que el Gobierno financie cinco de los nuevos buques.

Las particularidades principales de las nuevas unidades serán su velocidad (la mayor parte de ellos serán capaces de alcanzar una velocidad de 18 o más nudos) y las facilidades para el manejo de la carga.

Todos los tipos menos uno tendrán las máquinas a popa.

Las características principales de los siete tipos son las que se indican a continuación:

Tipo "Freedom", que tiene por objeto realizar el mismo servicio que los buques "Liberty" en la guerra anterior. Podrán construirse con varios tipos de maquinaria y alcanzar 16 ó 18 nudos, según la instalación propulsora. El peso muerto de estos buques será de 8.500 toneladas y la eslora entre perpendiculares de 127 metros, estando las máquinas a popa con objeto de dejar una bodega lo más amplia posible.

Tipo "Island"; se trata de un buque de poco calado y tamaño mediano, proyectado principalmente para el servicio en el mar Caribe. Las máquinas están también situadas a popa, y la eslora entre perpendiculares será de 106,4 metros. El calado, de 6,4 metros. El peso muerto será de 5.000 toneladas y la velocidad podrá ser de 14 ó 16 nudos.

Tipo "Clipper", proyectado para reemplazar el tipo "C2". También tendrá las máquinas a popa. La eslora entre perpendiculares será de unos 140 metros; el peso muerto, 10.800 toneladas y la velocidad, 18 nudos.

Tipo "Seafarer", proyectado para reemplazar los buques "C3" y "C4". Es idéntico al tipo "Mariner", excepto en lo que se refiere a su velocidad, que será de 18 nudos solamente. La eslora entre perpendiculares de estos buques será de unos 151 metros y su peso muerto, 13.500 toneladas.

Tipo "Pipeline", petrolero. Se trata de un buque de tipo mercante normal, aunque con una velocidad y una potencia en calderas muy superior a las corrientes para que pueda prestar servicios a la flota en las condiciones que se presentan en tiempos de guerra. La eslora entre perpendiculares será de unos 182 metros; su peso muerto, 20.000 toneladas y la velocidad, 20 nudos. Se calcula que el coste actual de cada unidad será de unos nueve millones de dólares.

Tipo "Bulk" para transportar mercancías a granel. Este tipo ha sido proyectado con vistas a la importación de primeras materias, que en la actualidad está aumentando en los Estados Unidos. El buque tendrá nueve bodegas, de las que podrán utilizarse una sí y otra no cuando se transporte mineral y todas ellas cuando lo que se transporte sea trigo. No dispondrán de maquinaria para el manejo de la carga. La eslora entre perpendiculares será de unos 177 metros; su peso muerto, de 24.000 toneladas y la velocidad, de 16 nudos. Su coste se estima en 7,5 millones.

Tipo "Turnpike", especie de transbordador. Podrá cargar y descargar al mismo tiempo por portas laterales y situadas en los extremos del buque. Esta unidad está proyectada para el servicio costero o de cabotaje del buque y estará prevista para poder transportar armamento para el Ejército en caso de guerra. La eslora prevista entre perpendiculares es de unos 147 metros. El peso muerto, 4.400 toneladas y la velocidad, de 20 nudos.

EL JAPON CONSTRUYE PARA EGIPTO UN DIQUE FLOTANTE

En el mes de marzo del año pasado se iniciaron las conversaciones, que han terminado con la firma de un contrato, a fines de diciembre, para la construcción, en los astilleros de Shin Mitsubishi, de un dique flotante de 20.000 toneladas. El dique será entregado en el mes de septiembre de 1955 contra el pago del 40 por 100 del precio contratado, debiéndose pagar el resto a los cinco años de la entrega.

NUEVAS CONSTRUCCIONES PARA LA COMPAÑIA NIARKOS

A principios de marzo han sido entregados en Alemania dos nuevos petroleros a la Compañía S. Niarkos y ha sido puesto en servicio otro más. Por otra parte, en el Japón se ha terminado otro petrolero de 33.000 toneladas. Con estas nuevas unidades ha aumentado la flota de dicho armador en 136.500 toneladas.

Uno de los petroleros botados ha sido el "World Grandeus", de 38.500 toneladas de peso muerto. Este buque que pertenece a una compañía filial del mismo armador y navegará bajo bandera panameña.

Las dimensiones principales del nuevo petrolero serán:

Eslora total	213,36 m.
Manga fuera de miembros	29,69 m.
Puntal	14,45 m.

El espacio de carga está dividido en 33 tanques. La propulsión se realizará por medio de turbinas engranadas, con una potencia de 17.000 caballos servidas por dos calderas Foster Wheeler, situadas en una cubierta plataforma a popa de las turbinas.

El otro petrolero botado, construído por la misma Sociedad, Howaldtswerken, ha recibido el nombre de "World Guidance" y es gemelo del "World Guardian", puestos en servicio el mismo día.

Las dimensiones principales de estos buques son las siguientes:

Eslora total	204,5 m.
Manga	26,4 m.
Puntal	14,— m.

Las máquinas propulsoras son iguales que las del buque anterior, habiendo alcanzado el buque entregado una velocidad de 17,78 nudos en carga y más de 18,5 en lastre durante las pruebas.

NACIONAL

ENTREGA DEL BUQUE MIXTO DE PASAJE Y CARGA "TERUEL", CONSTRUIDO POR LOS ASTILLEROS DE HIJOS DE J. BARRERAS, PARA LA EMPRESA NACIONAL "ELCANO"

El día 28 del pasado mes de marzo se llevaron a cabo las pruebas oficiales de la motonave "Teruel", segundo de los buques tipo "L" del programa de construcciones de la Empresa Nacional "Elcano" de la Marina mercante.

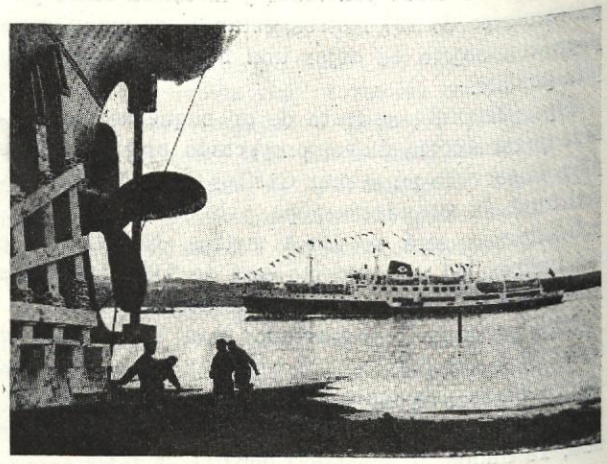
Se trata de un buque mixto de pasaje y carga que, como su gemelo "Huesca", ha sido construido en Vigo por los Astilleros de Hijos de J. Barreras, Sociedad Anónima.

Se corrió la milla en la ría de Ares, bajo la presidencia del Director general de Navegación, señor Boado, y se obtuvo una media de 14,19 nudos, desarrollando el motor la potencia máxima de 1.930 B. H. P., a 167 r. p. m. El consumo a este régimen resultó de 392,5 litros por hora, y a régimen económico, desarrollando el motor una potencia de 1.420 B. H. P., a 150 r. p. m., se obtuvo un consumo de 290 litros por hora.

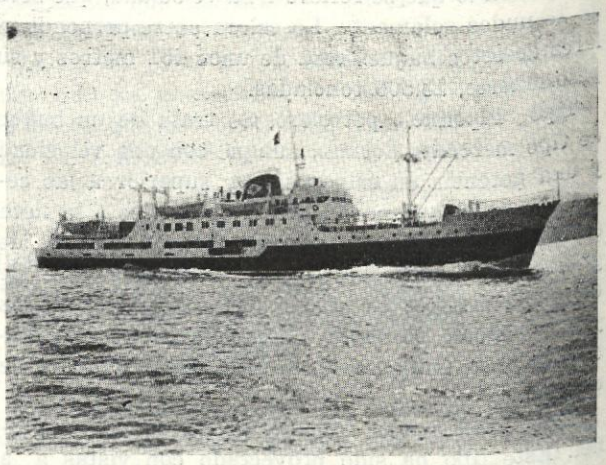
Todos estos valores fueron obtenidos de la forma reglamentaria, con buen tiempo, mar llana y casco limpio, estando incluído en estas cifras de consumo el correspondiente a uno de los grupos electrógenos de 125 Kw. que se encontraba en funcionamiento para alimentar los servicios del buque. Los calados a proa y popa eran de 3,52 y 4,54 m., respectivamente, a los que corresponde un desplazamiento de 2.025 tons. En el momento de las pruebas la altura metacéntrica inicial era de 520 mm.

Con motivo de la entrega del "Huesca" se publicó en esta Revista una amplia información sobre el mismo (ver INGENIERÍA NAVAL, julio 1954, pág. 475), por lo que huelga detallar de nuevo las características y la descripción de este tipo de buque. Sin embargo, en este segundo buque se han introducido algunas modificaciones con objeto de acondicionarlo para el nuevo servicio que va a prestar de cruceros de turismo alternados con viajes reguladores por el Mediterráneo.

Estas reformas han consistido, principalmente, en la ampliación de la escotilla número 2, con objeto de que puedan embarcar los coches de turismo de mayor tamaño, y en la habilitación en los entrepuentes números 1 y 2 de alojamientos para 70 pasajeros de la clase turista económica en camaretas de dos y cuatro plazas, las cuales están formadas por mamparos cortos de madera, con cortinas. Con esta disposición se consigue un máximo aprovechamiento de espacio disponible sin sacrificarse la comodidad y la independencia del pasajero, como ocurre en los sollados corridos.



La motonave "Teruel" en la Ría de El Ferrol del Caudillo. En primer plano, la popa del petrolero "Puertollano" momentos antes de su botadura.



La motonave "Teruel" corriendo la milla.

Además, a popa del entrepuente número 2 se han dispuesto camarotes de dos y cuatro plazas para 16 pasajeros de clase turista A, a los cuales se dió acceso desde el vestíbulo de primera clase, por medio de una escala ornamental a juego con la decoración de este espacio.

El resto de la disposición general del buque es la misma, salvo pequeñas diferencias, que la del "Huesca".

Toda la construcción ha sido muy cuidada, en par-

ticular lo referente a los alojamientos, muebles y decoración, habiéndose conseguido, dentro de su reducido tamaño, un buque que es buena muestra de la capacidad y solera de los constructores.

BOTADURA, EN MATAGORDA, DEL PETROLERO "ESCATRON", DE 26.030 TONELADAS DE DESPLAZAMIENTO PARA LA EMPRESA NACIONAL "ELCANO"

A las cuatro de la tarde del día 23 de abril de 1955 se celebró en los astilleros de Matagorda, de la Sociedad Española de Construcción Naval, la botadura del buque tanque "Escatrón, para la Empresa Nacional Elcano.

Es el segundo buque tipo "T" de la serie cuatro unidades ordenada por dicha Empresa, el primero de los cuatro el "Puertollano" fué botado el 24 de marzo en El Ferrol del Caudillo según informamos en el número de abril de esta revista.

Las características principales de dicho buque son las siguientes:

Eslora máxima	172,47 m.
Eslora entre perpendiculares	161,54 m.
Manga	21,64 m.
Puntal	11,90 m.
Calado	9,23 m.
Desplazamiento	26.030 t.
Velocidad en pruebas	14 nudos.

Este buque se destina al transporte de petróleo a granel. Estará propulsado por un motor principal Burmeister & Wain's 874VTF 160 construído por la Factoría de Sestao, de la Sociedad Española de Construcción Naval. El casco es de sistema longitudinal con dos mamparos longitudinales, formando un conjunto de 27 tanques de carga. Los mamparos transversales y longitudinales en tanques de carga, cámara de bombas y cofferdams son del tipo ondulado. El buque tiene una cámara de bombas en el centro y otra a proa. Entre las instalaciones especiales de que está dotado el buque figuraban: botes de aluminio, aire acondicionado, radar, corredera eléctrica, sonda eléctrica, etc., etc.

El montaje del buque se inició el 15 de septiembre de 1954, sobre la grada número 2 de la citada Factoría, transcurriendo, por tanto, hasta la fecha de la botadura un total de siete meses, efectuándose durante la permanencia en grada la prueba de todos los tanques de carga, cofferdams, piques de proa y popa y montaje del eje de cola, hélice, timón, arboladura, etc.

En la ceremonia de lanzamiento actuó de madrina la excelentísima señora doña Joaquina Mercader de Suanzes, esposa del presidente del Instituto Nacional de Industria, Excmo. Sr. D. Juan Antonio Suances.

Como dato curioso para nuestros lectores, comentamos que la botadura de este buque se efectuó con una sola llave de retenida, que actuaba directamente sobre el casco del buque en el pie de la roda.

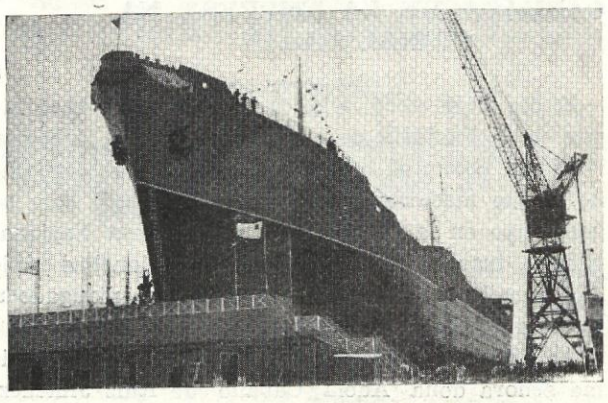


Fig. 1.—El petrolero "Escatrón", que, para la Empresa Nacional "Elcano", construye la Factoría de Matagorda de la Sociedad Española de Construcción Naval, horas antes de su botadura.

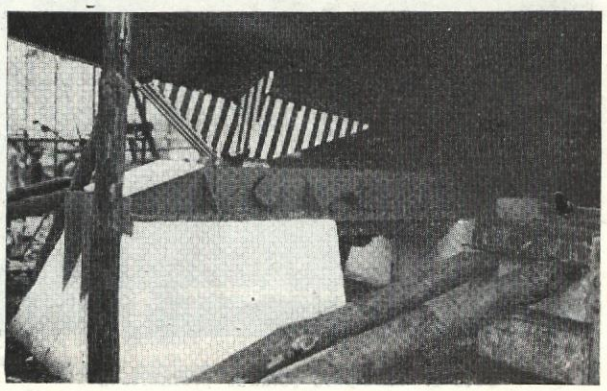


Fig. 2.—Detalle de la única llave de retenida empleada.

Como información, damos a continuación diversos datos técnicos relacionados con la botadura:

Pendiente de imadas	4,3 %
Longitud de anguilas	142 m.
Ancho de anguilas	0,74 m.
Separación de anguilas	6,24 m.
Peso del casco (460 t. en lastre	5.130 tons.
Peso de la cuna	119 tons.
Presión media	2,5 Kg/cm².
Coeficiente rozamiento inicial.	0,020
Grasas de botadura	Basekote y Slipkote.

Grueso capa Basekote anguilas	2/3 m/m.
Idem, íd., íd. imadas	6 m/m.
Temperatura Basekote en calderas	120°

BOTADURA DEL B/V MADERERO "UKOLA" EN LA FACTORIA DE LA CARRACA DE LA EMPRESA NACIONAL BAZAN

El día 22 de abril, a las tres de la tarde, tuvo lugar en la Factoría de La Carraca, de la Empresa Nacional Bazán, el lanzamiento del "Ukola", segundo buque maderero, gemelo del "Okume", que se construye en la misma para la Empresa Nacional Elcano, tras la serie de dragaminas, lanchas rápidas, remolcadores y aljibes que ya ha entregado a nuestra Marina de Guerra.

Actuó de madrina en la ceremonia la excelentísima señora doña Adela Caballo de Ruiz Jiménez, esposa del director gerente de la Empresa constructora, bendiciendo el buque el señor Obispo de la diócesis.

Asistieron a dicho acto, con el presidente del I. N. I., Excmo. Sr. D. Juan Antonio Suanzes, el Almirante Díaz del Río, Capitán General del Departamento; Subsecretario de Industria, Director General de Industrias Navales, Almirante Jefe de la Dirección de Material, Comandante General del

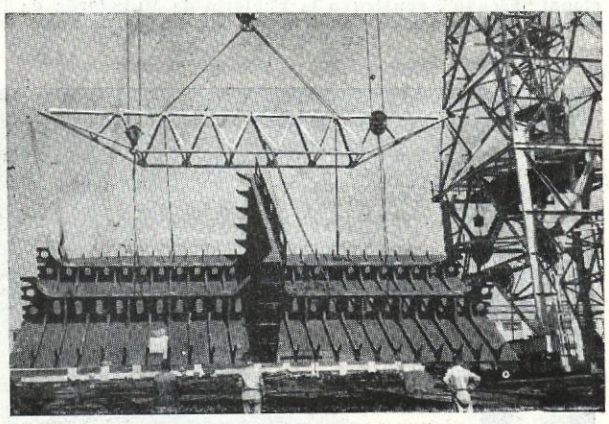


Foto 1.—Mamparo soldado prefabricado

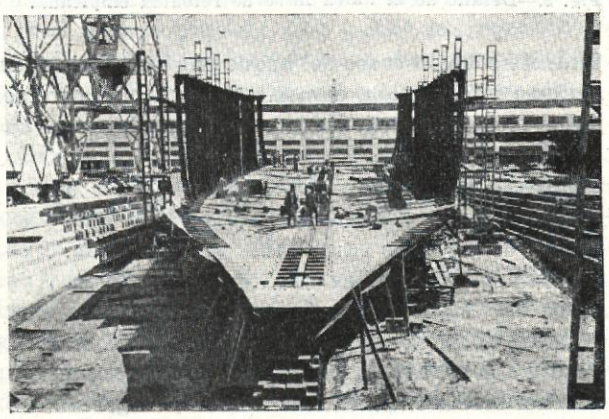


Foto 2.—Estado de adelanto del buque a los 15 días de su puesta en quilla.

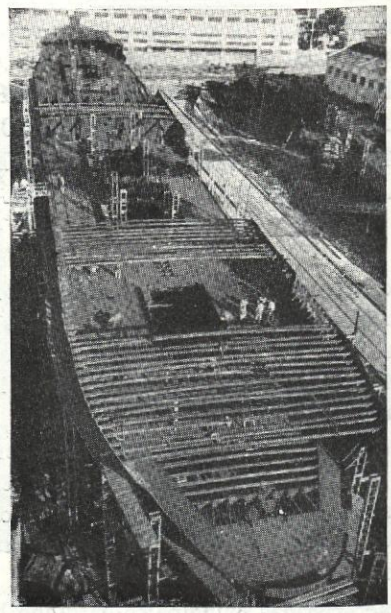


Foto 3.—Estado de adelanto del buque a los cinco meses de su puesta en quilla.

Foto 4.—Retenida de bozas dispuesta en el costado de estribor, momentos antes de empezar a romper.

Arsenal, Gobernadores Civil y Militar de la provincia, Gerente del I. N. I., Presidentes y Directores gerentes de las Empresas Elcano y Bazán, así como el personal directivo de la Factoría.

El buque ha sido construído en gran parte por el sistema de prefabricación, elaborándose previamente sus dobles fondos y superestructuras en piezas hasta de 20 toneladas, y fué puesto en quilla el 1 de agosto del pasado año, habiendo estado, por tanto, en grada unos ocho meses.

Este ritmo de construcción, bastante satisfactorio, ha podido ser mantenido gracias a la importación de una gran parte de material de acero para el casco.

De su proyecto, podemos citar que ha sido especialmente concebido para el transporte de madera de la Guinea española a los puertos de la Península, estando provisto para ello de grandes escotillas y plumas de carga muy potentes, hasta de 30 toneladas, pudiendo llevar espléndida cubertada de madera. La estructura de su casco está especialmente reforzada para poder sufrir los golpes y esfuerzos que puedan producirse en el manejo de troncos de gran peso, y su parte de proa está provista de cuadernas intermedias para poder navegar entre las tosas de madera flotantes con la misma seguridad que lo hacen los buques previstos para la navegación entre hielos.

Las características principales de este buque son:

Eslora total	108,10 m.
Manga	14,80 m.
Calado	6,26 m.
Velocidad a media carga	12,75 nudos.
Potencia de máquinas	2.750 I.H.P.
Autonomía	7.750 millas.
Dotación	32 hombres.
Carga de madera que puede transportar	3.500 t.

Datos del lanzamiento:

Pendiente de imadas	0,055
Presión unitaria media	1,90 kg/cm²
Presión de giro	420 tons.
Coeficiente de rozamiento medido (arranque)	0,035
Coeficiente de rozamiento medido (en marcha)	0,015
Velocidad máxima alcanzada	4,12 m/seg.

Se empleó grasa marina "Basekote Penola 31", dando un espesor de 6 mm. en imadas y 4 mm. en anguilas. Como jaboncillo se utilizó "Slipkote".

Para frenar el buque en el agua se colocó en la popa una pantalla de madera, con lo que se logró una velocidad máxima de entrada en el agua inferior en 2 m/seg. a la prevista sin pantalla. Para mayor seguridad, y con objeto de orientar el barco a su salida de la grada en dirección normal a la misma, evitando tocase en la orilla opuesta del Caño, que sólo tiene frente a las gradas una anchura igual a eslora y media del barco, se empleó un sistema de retenida por rotura de bozas sobre una banda del buque, que empezó a actuar cuando la proa estaba separada 20 metros del exterior de la grada.

Este sistema trabajó con el resultado previsto, quedando el buque orientado y completamente parado a una distancia de 120 m. del final de la grada.

BOTADURA DEL TRASATLANTICO "CABO SAN ROQUE" PARA LA COMPAÑIA YBARRA

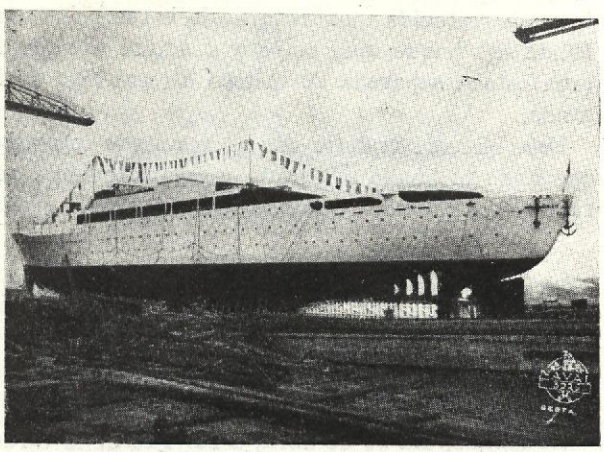
El sábado, día 23 de abril, a las 4,15 de la tarde, tuvo lugar en Bilbao la botadura del buque trasatlántico "Cabo San Roque", en construcción en los astilleros de Sestao, de la Sociedad Española de Construcción Naval, con destino a Ybarra y Cía., Sociedad Anónima.

Fué madrina del buque la Excma. Sra. D.ª Pilar Aspiunza de Arburúa, y asistieron las siguientes personalidades: los Ministros de Marina, Almirante Moreno; Industria, Sr. Planell, y Comercio, Sr. Arburúa; Subsecretario de la Marina Mercante, señor Jáuregui; alto personal directivo de la Compañía Ybarra y de la Sociedad Española de Construcción Naval, y las primeras autoridades de la provincia.

Las características del buque botado son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	155,00 m.	
Eslora total	169,14 m.	
Manga de trazado	21,00 m.	
Puntal a la cubierta continua más alta	13,60 m.	
Calado máximo	8,261 m.	
Desplazamiento	16.700 t.	
Peso muerto	7.500 t.	
Registro bruto	14.100 T. R.	
Capacidad de bodegas (total)	7.102 m³	
Idem de bodegas refrigeradas	518 m³	
Idem de tanques de aceite vegetal	783 m³	
Idem de tanques de agua dulce	930 m³	
Idem de tanques de combustible	1.970 m³	
Pasaje: Clase Cabina	87	827
Pasaje: Clase Indistinta	102	
Pasaje: Clase Turista especial	52	
Pasaje: Clase Turista	586	
Tripulación	228	

Equipo propulsor: dos motores, Naval-Sulzer, 10-SD-72	2 × 7.300 B.H.P.
Revoluciones de los ejes	132 r. p. m.
Velocidad en servicio	20 nudos.
Potencia de motores auxiliares	2.200 Kw.



El "Cabo San Roque" dispuesto para su lanzamiento.

Datos y observaciones técnicas de la botadura.

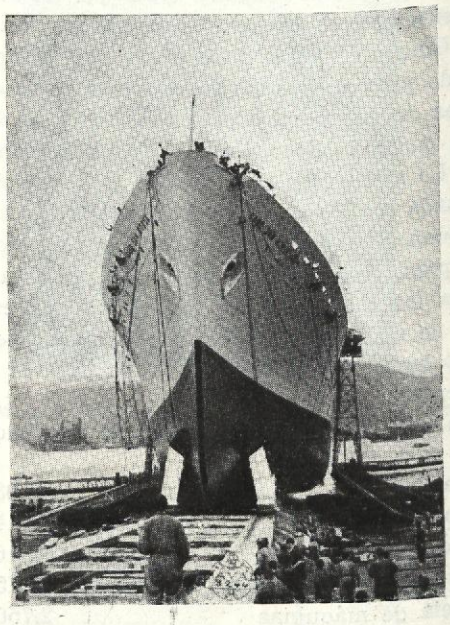
Peso del buque en el lanzamiento.	5.075 t.
Peso total cuna lanzamiento	200 t.
TOTAL	5.275 t.

Altura de la marea sobre la bajamar equinoccial	4,32 m.
Pendiente de imadas	5 %
Longitud total de imadas	195 m.
Idem de la cuna de lanzamiento.	134 m.
Presión específica inicial sobre imadas	1,79 kg/cm²
Grasas empleadas	Esso-Standard Basekote y Slipkote.
Recorrido del buque hasta el momento del giro	134 m.
Tiempo transcurrido	32 segundos.

Reacción total de giro	900 t.
Coeficiente de fricción inicial	0,0287
Coeficiente de fricción a los 15 segundos de iniciarse el movimiento del buque	0,018
Velocidad máxima alcanzada (a los 27 segundos)	7,13 m/seg.
Saludo, caída estática	0,194 m.

Retenidas:

Primeras	2 × 25 t.
Segundas	2 × 35 t.
Terceras	2 × 40 t.



Un momento de la botadura.

Actuación de la primera retenida a los 230 metros recorrido (49 ½ segundos).

Actuación de la segunda retenida a los 261 metros recorrido (52,3 segundos).

Actuación de la tercera retenida a los 253 metros recorrido (55 ½ segundos).

Recorrido total del buque hasta su parada: 286 m.

Proveedores de la Industria Naval

APARATOS DE PRECISION A. F. E. K.

TACOMETROS magnéticos especiales para la MARINA y para la Industria en general. Garantía y precisión. Calle Rosario, 44, bajos. BARCELONA. Teléfono 30-77-26.

ASTILLEROS Y TALLERES DEL NOROESTE, S. A

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

BOMBA PRAT, S. A.

Bombas rotativas. Bombas centrífugas. Compresores. Humidificación y ventilación.—Apartado 16. Wifredo, números 109-113. BADALONA.

Bombas y Construcciones Mecánicas WORTHINGTON, S. A.

Fábrica y Oficinas Técnicas: Embajadores, 173 (Legazpi).—Teléfonos 27 97 40 - 48 - 49. — MADRID.

COMERCIAL PIRELLI, S. A.

Desde más de medio siglo, especializada en Conductores Eléctricos aislados para la Marina Mercante y la Armada. Neumáticos. Artículos varios de goma.—Ronda de la Universidad, 18.—BARCELONA.—Sucursales en Madrid, Bilbao, Sevilla, La Coruña y Valencia.

CONDUCTORES ELECTRICOS ROQUE, S. A.

Manufactura general de cables y demás conductores eléctricos aislados para todas las aplicaciones.—Diputación, 185.—BARCELONA.—Fábrica en Manlleu.—Madrid, Valencia, Bilbao, Sevilla, La Coruña, Zaragoza.

CONSTRUCCIONES ELECTROMECANICAS ABRIL, S. A.

Maquinaria Eléctrica.—Villarroel, 195. BARCELONA.—Dirección telegráfica: "Abrilmotor".

CUCURNY, S. A.

Tubería, Baldosín y Mosaico de Gres y Refractario, resistente a altas temperaturas.— Calle Princesa, 58 y 61. BARCELONA.

EDUARDO BATISTE-ALENTORN

Avenida de José Antonio Primo de Rivera, 416. BARCELONA.—Construcción de generadores y electromotores especiales para buques. Grupos convertidores para soldadura eléctrica.—Teléfono 231285.

ESTABLECIMIENTOS LORY, S. A.

Concesionarios de las PINTURAS MANO ROJA, de renombre mundial.— Consejo de Ciento, 380. BARCELONA.

FABRICACIONES NAVALES Y ARTILLERAS, S. L.

Teléfono 1401.—Apartado 986.—EL FERROL DEL CAUDILLO.

"FACTORIAS VULCANO".—ENRIQUE LORENZO Y COMPAÑIA, S. A.

Astilleros. Varaderos. Construcción y reparación de buques. Talleres de calderería gruesa y construcciones metálicas. — Apartado 132.—Teléfonos 1234 (Centralita) y 2537.—VIGO.

GUILLIET

Valencia, 30.—MADRID. — Agencias en BILBAO - BARCELONA - SEVILLA.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S. A.

Apartado 94. BARCELONA.—Delegación en Madrid: Serrano, 5, bajo derecha.

MAS, GOBERNA Y MOSSO, ING., S. L.

Aparatos de elevación, grúas, ascensores, montacargas, polipastos "Magomo".—Pamplona, 95, 97 y 99. Teléfono 250843. BARCELONA.

S. A. M. MAS BAGA

Cocinas para buques, a carbón, leña y aceite pesado.—Hortaleza, 17. MADRID.—Valencia, 348. BARCELONA.

ACEROS ESPECIALES HEVA

FABRICADOS EN HORNO ELECTRICO

De construcción:

Para gran fatiga.
Cementación.
Nitruración.
Inoxidables.
Para muelles.
Resistentes al calor.

De herramientas:

Rápidos.
De corte no rápidos.
Inoxidables.
Indeformables.
Para trabajos de choque.
Para trabajos en caliente.

ACEROS ESPAÑOLES PARA LA INDUSTRIA NACIONAL

Solicite nuestros catálogos e informaciones técnicas sobre utilizaciones y tratamientos

S. A. ECHEVARRIA

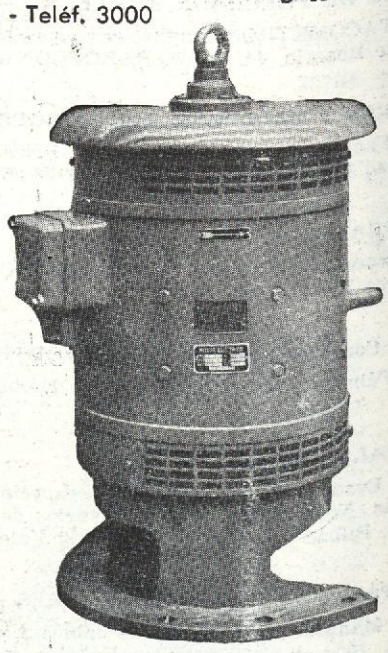
Apartado 46 BILBAO

C.E.S.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS DE SABADELL, S. A.

MAQUINAS Y APARATOS DE LA INDUSTRIA ELECTRICA PARA LA MARINA

Oficinas y Talleres: Sol y Padrís, 1 - Teléf. 3000 SABADELL



MOTOR VERTICAL CON CERTIFICADO LLOYD'S

MARCA REGISTRADA

Mano Roja

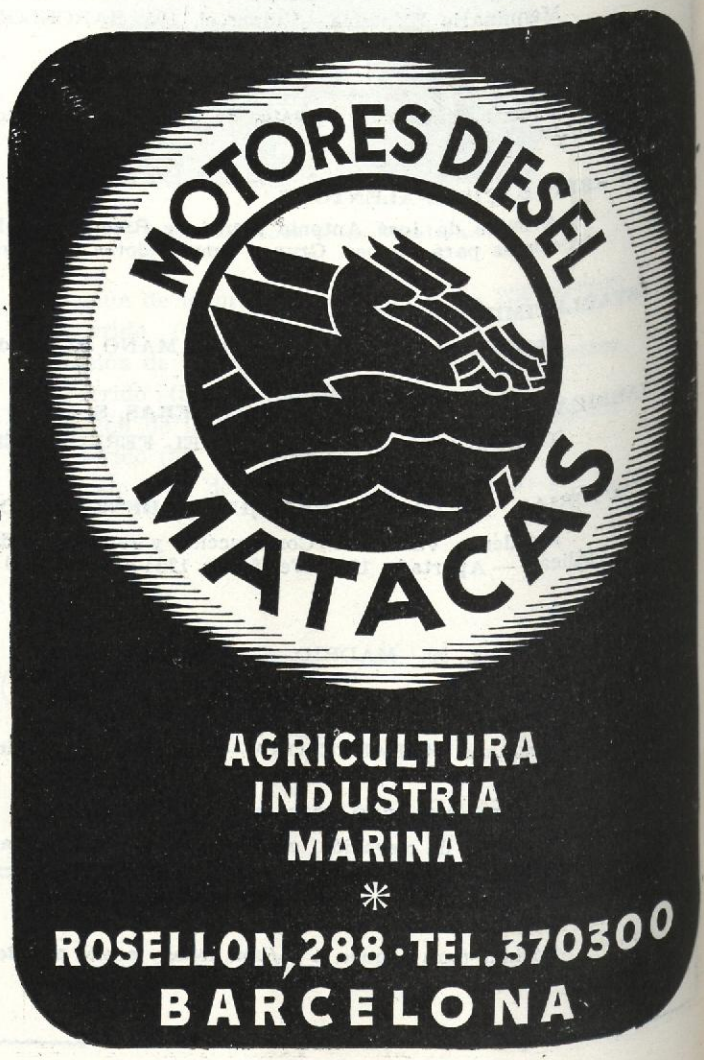
ASEGURA UN BARCO LIMPIO Y ECONOMIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

PINTURAS, ESMALTES Y BARNICES, DE RENOMBRE MUNDIAL. PARA LA MARINA
DEPÓSITOS EN LOS MÁS IMPORTANTES PUERTOS DE ESPAÑA Y DEL EXTRANJERO
PROVEEDORES DE LA ARMADA Y PRINCIPALES EMPRESAS NAVIERAS

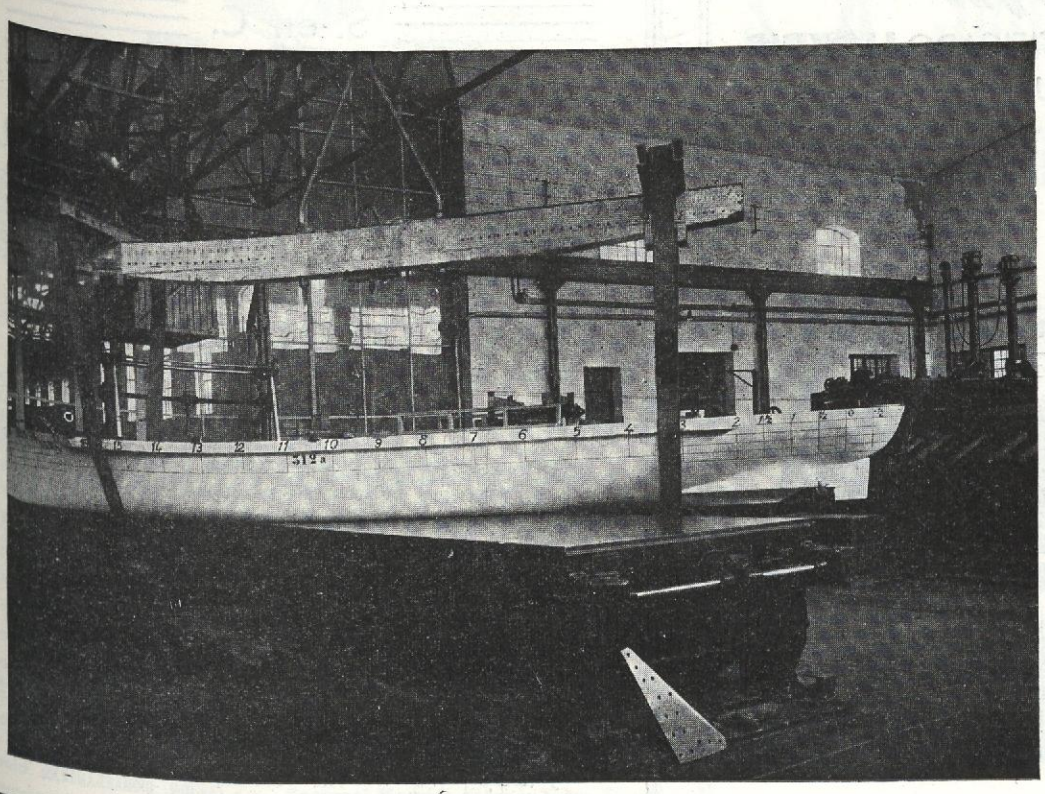
Concesionarios
Establecimientos Lory
Sección: *Pinturas Mano Roja*

Oficinas: Consejo de Ciento, 380 • BARCELONA Dirección Telegráfica: MAROJA
Teléfono: 25 38 30

43 FABRICAS ASOCIADAS EN LOS TRES CONTINENTES



CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS: EL PARDO (MADRID)



DIMENSIONES PRINCIPALES:

Longitud.... 210 mts.
Anchura..... 12,50 »
Profundidad. 6,50 »

Ensayos de todas clases con modelos de buques.

Estudio de formas de carena y de propulsores de alto rendimiento para nuevas construcciones.

Estudio de modificaciones de buques ya en servicio, para mejorar económicamente su explotación.

Sociedad Española de Construcciones Metálicas, S. A.

OFICINA CENTRAL:
Barquillo, 1 - Apartado 259 - MADRID

GRUAS TORRES PARA ASTILLEROS HASTA DE 15 TONELADAS — MAQUINAS Y CALDERAS MARINAS — SERVOMOTORES Y APARATOS DE GOBIERNO — HORNOS ONDULADOS — CABRESTANTES

Armaduras. — Puentes. — Grúas de todas clases y potencias. — Construcciones metálicas y mecánicas en general.

FRENOS DE VACIO
EYECTORES

Radiadores y calderas de calefacción. — Cadenas "Galle". — Metal Deployé. — Locomotoras. — Ténderes. — Vagones. — Material fijo y móvil para ferrocarril.

TALLERES EN:
ZORROZA (BILBAO) Apartado 19.
LINARES (JAÉN) Apartado 14.

Astilleros G. RIERA, S. A.

Construcción y reparación de buques

Construcción y reparación de maquinaria de todas clases

Construcciones metálicas

Fundición de hierro y bronce

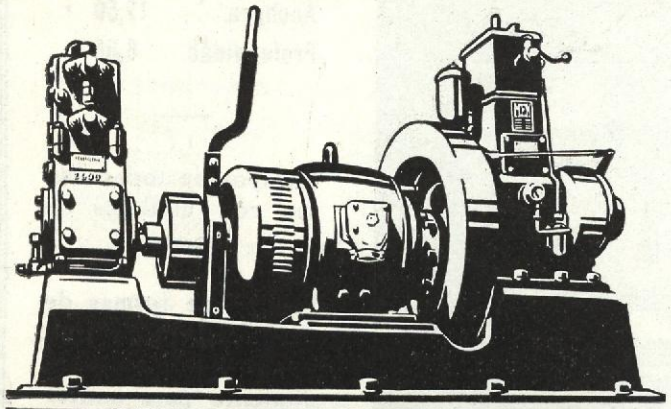
Gradas varaderos para buques

Dirección Telegráfica: GERIERA - Teléfono 3908
Apartado 86

Carretera del Puerto Musel (La Calzada)

GIJON

MOTORES "DIESEL"
de arranque a mano en frío
CON CERTIFICADO **LLOYD'S**,
BUREAU VERITAS, ETC.



MOTORES MEN S. A.
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
E. y J. PUJOL XICOY - Vía Layetana, 167 • BARCELONA

Hijos de VICINAY
S. en C.

OCHANDIANO (Vizcaya)

FABRICAS Y OFICINAS:

OCHANDIANO: Teléfono núm. 4
DEUSTO - BILBAO: Apartado 956
- - - Teléfono 33565 - - -
Telegramas: VICINAY

CADENAS DE ANCLA Y PARA TODOS USOS DE 2 A 90 MM. DE DIAMETRO - Certificados del Lloyd's Register, Bureau Veritas, Marina de Guerra - PROBADERO OFICIAL de estas entidades para anclas, cadenas y cables - ACCESORIOS PARA CADENA - Grilletes giratorios, tensores - APARATOS DE ELEVACION - Poleas de triple engranaje - POLEAS HELICOIDALES desde 500 kgs. a 30 tons. - Carros porta-aparejos - CABRESTANTES eléctricos y de mano - GRUAS para obras - Gatos de cremallera - Forja y estampación de toda clase de piezas de hierro y acero - FUNDICION DE HIERRO Y ACERO

Reservado

Compañía Española de Pinturas "INTERNATIONAL", S. A.

Unicos agentes y fabricantes en España de las pinturas patentadas «HOLZAPFEL»

Marca registrada

"HOLZAPFEL"

LAS MEJORES Y LAS DE MAYOR CONSUMO MUNDIAL

Casa matriz: LONDRES.—Factorías coasociadas en: BERGEN (Noruega).— COPENHAGUE (Dinamarca).— GOTHENBURG (Suecia). — GENOVA (Italia). — HAMBURGO (Alemania).— KOBE (Japón).—EL HAVRE (Francia).—MEXICO, Ciudad. MONTREAL (Canadá).—NEW-YORK (U. S. A.).—RIO DE JANEIRO (Brasil).—SIDNEY (Australia).—TRIESTE (Italia). WELLINGTON (Nueva Zelanda).

Patentes "International".—Para fondos de buques de acero.
"Navy Brand".—Composición para el mismo uso en barcos que navegan en aguas tropicales o muy sucias.
"Copper Paint Extra Strong".—Para fondos de buques de madera.
"Yacht composition".—Para fondos de buques de regata y recreo.
Boottoping.—Pintura para la línea de flotación de los buques.
"Black Topsides".—Para costados de buques.
"Funneline".—Pintura ignífuga para chimeneas.
"Danboline".—La pintura de mayor capacidad anticorrosiva y de cubrición
"Lagoline".—El esmalte más resistente a los ambientes exteriores.
"Esmalte Sunlight".—El más decorativo
Esmaltes sintéticos Sunlight".
"Interlac".—Esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
"Intervolt".—Esmaltes aislantes: más de 50 tipos.
"Dopes".—Barnices acetáticos y nitrocelulósicos para aviación
Barnices y esmaltes especiales para duraluminio. Barnices pinturas y composiciones especiales para ferrocarriles, tranvías y trolebuses.
Pinturas para toda clase de aplicaciones y usos. Todas patentadas "HOLZAPFEL".—En todos los puertos y capitales del mundo podemos suministrar nuestras patentes, guardando depósitos en las principales poblaciones de España.

Oficinas: Ibáñez de Bilbao, 2, 2.º (Edificio Aznar) - **BILBAO**

Fábrica: LUCHANA-ERANDIO (Bilbao) - **Sucursal Madrid:** Núñez de Balboa, 71

ASTILLEROS

S. A. Juliana Constructora Gijonesa

APARTADO 49

TELEFONOS 3800-3801

Telégrafo: "JULIANA"

GIJON

Construcción y reparación de toda clase de buques, calderas y máquinas marinas, estructuras metálicas, construcciones mecánicas en general. Fundiciones. Gradas. Disponemos de 3 de 150 metros.

Grandes economías de combustible

Se obtienen aislando térmicamente las calderas, tuberías, barcos, locomotoras, etc. (en todos sitios donde se produzca calor y se conduzca) con los

AISLANTES DE MAGNESIA 85 %

De rápida amortización, fabricados por la

Sociedad Española de Productos Dolomíticos

REVILLA DE CAMARGO (Santander) - Teléf. 20-55

En plástico, placas, medias cañas, ladrillos, dovelas, formas, etc. Ladrillos A. T. para protección calorífuga de toda clase de hornos. Otros materiales aislantes. Estudios, suministros y montajes de todo género de aislamiento.

Dolomías crudas y "fritadas" en todas sus variedades. Carbonato, óxido e hidrato de magnesia.

Oficina técnica especializada, consulta, presupuestos, múltiples referencias, garantía absoluta.

REPRESENTACIONES: ASTURIAS Y LEON: Gijón; D. Carlos Hatre Vega, Carmen, 24.—GALICIA: Vigo; D. Aníbal G. Vázquez, León, 3.—BILBAO: Comercial Vasco-Cantábrica, José María Olavarri, 1.—BARCELONA: D. Alvaro Jaumá Mestres, Pino, 16.—MADRID: D. Francisco Pascau, Avenida José Antonio, 31.—Otras en Valencia, San Sebastián, Sevilla, Zaragoza, etc.

Experiencias Industriales S. A.

Dirección y Talleres:
ARANJUEZ (Madrid)
Teléfono 54

Material de dirección de tiro para artillería de Ejército y Marina. — Proyectores y aparatos de señales para costas y barcos. — Instalaciones de iluminación por inundación de luz. — Aparatos de mando y maniobra para tracción eléctrica, generadores y motores. — Instalaciones de frenos para ferrocarriles. — Trabajos en acero inoxidable. — Cuchillería inoxidable industrial y doméstica.

YBARRA Y C.ia S. A.

SEVILLA

Servicios regulares rápidos de cabotaje entre los puertos españoles

LÍNEA MEDITERRÁNEO-BRASIL-PLATA

Salidas regulares de Italia, Francia y España para BRASIL, URUGUAY y ARGENTINA, con escalas en Tenerife, Río de Janeiro, Santos, Montevideo y Buenos Aires, por los trasatlánticos correos españoles de 22.000 toneladas.

CABO DE HORNOS -:- CABO DE BUENA ESPERANZA

Acomodaciones para pasajeros de Clase Unica (Cabin Class) y Económica. Magníficas acomodaciones y salones. Piscinas al aire libre. Espléndidas cubiertas de sol y de deportes. Excelente servicio de Restaurante.

INFORMES:

Barcelona: Bergé y Cía. Vía Layetana, 7	Telegramas:	"Bergecía"
Bilbao: Bergé y Cía. Alameda de Mazarredo, 6, bajo	—	"Bergé"
Cádiz: Hijo de Juan José Ravina y Cía., S. en C. Beato Diego de Cádiz, 12.	—	"Ravina"
Coruña: Eduardo Fariña. Compostela, 8	—	"Fariña"
Génova: Luis Pittaluga. Salita S. Caterina, 10-6	—	"Ybarco"
Madrid: Bergé y Cía. Avenida de José Antonio, 8	—	"Bergé"
Marsella: Lucien Rodrigues-Ely. 3, Rue Bailli de Suffren	—	"Lurigues"
Sevilla: Joaquín de Haro. Tomás de Ybarra, 7	—	"Haro"
Tenerife: Hardisson Hermanos. V. Hervás, 5	—	"Hardisson"
Valencia: Bergé y Cía. Av. del Doncel Luis F. G.s Sanchiz, 338, 1.º	—	"Bergecía"
Vigo: Alvaro Vázquez, Hijos, R. C. Av. de Montero Ríos, 22	—	"Vázquez"

AGENCIA EN TODOS LOS PUERTOS

KLEIN

S. A.

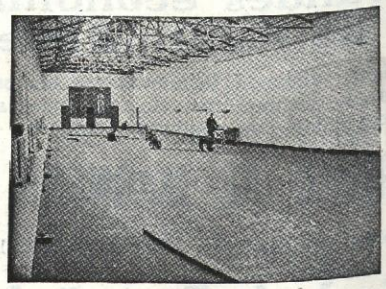
Apartado 24 **SEGOVIA**

Más de 50 años de experiencia en la fabricación de toda clase de ARTICULOS y CORREAS de GOMA

BARCELONA **MADRID**
Princesa, 61 **Sagasta, 23**

BILBAO
Ledesma, 8

SEVILLA **VALENCIA**
Valparaíso, 11 **Doctor Sumsi, 34**



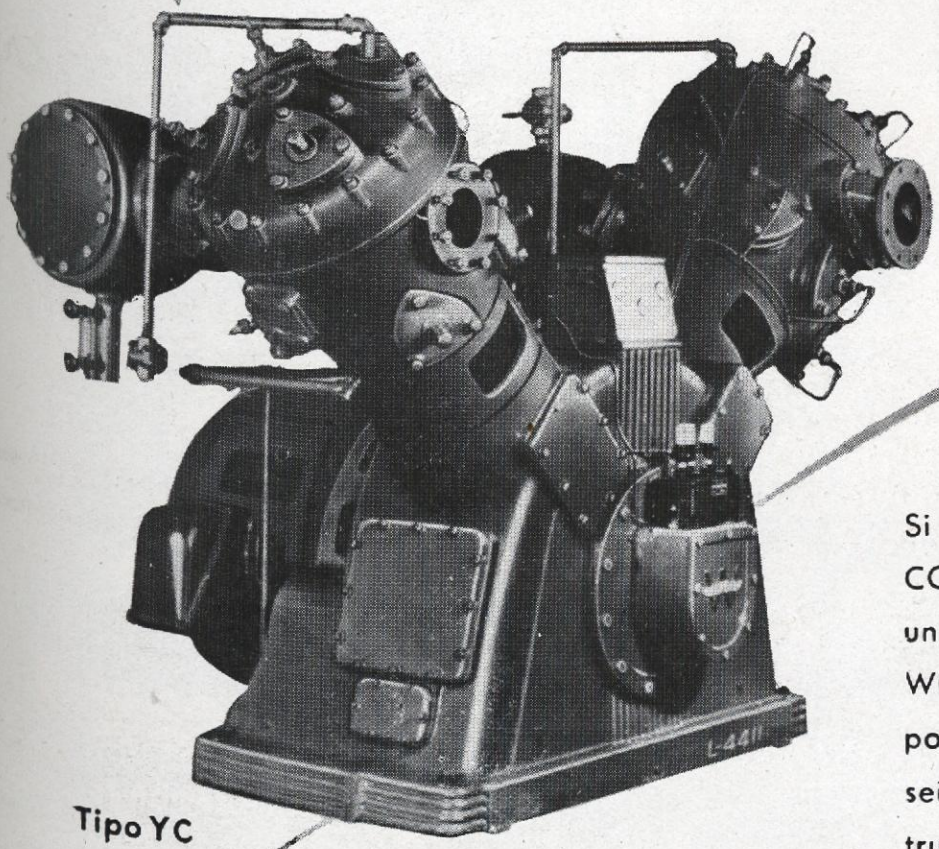
S. M. D. F.

DIQUE GIJON

CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES, MAQUINAS Y CALDERAS MARINAS - DIQUE SECO

EL AIRE

no le cuesta nada, y nuestros Compresores pueden hacerlo trabajar para usted.



Tipo YC

Si busca Compresores, que CONTINUAMENTE le rindan un gran volumen de aire, WORTHINGTON puede proporcionárselos. Son de diseño avanzado y están construidos para muchos años de servicio eficiente y seguro.

WORTHINGTON

SIMBOLO DE CALIDAD EN TODO EL MUNDO

BARCELONA: Av. José Antonio, 533 VALENCIA: Jorge Juan, 8

Fábrica y Oficinas Técnicas· MADRID: Embajadores, 173 (Legazpi)

Para grandes ruedas de alta precisión

DIANA. Artes Gráficas.—Larra, 12. Madrid