

Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Fundador: AUREO FERNANDEZ AVILA, Ingeniero Naval

Director: LUIS DE MAZARREDO BEUTEL, Ingeniero Naval

AÑO XXX

MADRID, MAYO DE 1962

NUM. 323

Sumario

	Páginas
Estructura de la industria naval, por <i>Rafael Vega Sanz</i> , Dr. Ingeniero Naval	160
Políticas de adquisición de acero para construcción naval, por <i>Gonzalo Aguirre</i> , Dr. Ingeniero Naval, Director Comercial de la Empresa Nacional siderúrgica (Ensidesa)...	173
Estado actual de los procedimientos de fabricación en la industria de la fundición	183

INFORMACION DEL EXTRANJERO

Entrega del carguero «Havtjeld»	185
Licitación pública internacional	185
Turbinas auxiliares con contrapresión para grupos generadores en buques de pasaje	187
El petrolero «Vega» de 51.000 t. p. m., sin colectores de tanques	187
Botadura del buque de pasaje «Ancerville»	188
Botadura del petrolero «Eso Lancashire»	189
Asociación Inglesa de Investigación Naval (BSRA)	189
Botadura del carguero «Emma Bakke»	189
Equipo portátil para pruebas de soldadura	190

INFORMACION NACIONAL

Primer Concurso-Exposición de pintura y fotografía	191
Botadura del «Balsfjord»	193
Botadura del pesquero congelador «Soutomaior»	193
Reuniones Nacionales sobre Investigación Operativa en el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo	194
Nuevos buques para el extranjero	194
Entrega del petrolero «Campogules»	195
Reuniones de estudio sobre problemas relacionados con el trabajo de metales por arranque de viruta	195
Vacante de Ingeniero Naval en El Congo	195
Conferencias sobre temas económicos	195
INFORMACION LEGISLATIVA	196

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

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

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

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA NAVAL (*)

Por RAFAEL VEGA SANZ

Dr. Ingeniero Naval.

INTRODUCCIÓN.

Uno de los problemas más importantes que actualmente tiene planteados la economía nacional es el de la reforma de los sectores productivos. El plan de desarrollo económico que está a punto de iniciarse y nuestra progresiva aproximación al Mercado Común son los dos factores que justifican la necesidad de esta reforma y, a la vez, definen el camino que en cada caso debe seguirse.

Por ello, al ser invitado por la Dirección de la Escuela a participar en este ciclo de conferencias, he creído que podría ser interesante analizar la estructura de nuestra industria naval y estudiar su posible desenvolvimiento en una economía de orden superior.

El carácter internacional de la construcción naval y sus relaciones con otros muchos sectores económicos nos obligan a analizar diversos factores antes de estudiar concretamente este sector.

En primer lugar precisaremos determinados aspectos estructurales de la marina mercante y después estudiaremos la influencia y características de las ayudas estatales, como compensación a la falta de protección arancelaria. Finalmente, analizaremos la estructura de la construcción naval y de los astilleros.

El análisis de estos factores en el ámbito mundial y más concretamente en el de Europa occidental nos permitirá precisar la situación relativa de este sector industrial en diversos países y en España. De este análisis deduciremos ciertas ventajas comparativas para nuestro país que, si son debidamente aprovechadas, permitirán que la industria naval española participe primero eficazmente en el plan de desarrollo económico y más tarde se incorpore sin dificultades al Mercado Común, si bien ello implicará determinadas modificaciones estructurales.

I. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA MARINA MERCANTE

Actualmente, el 45 por 100 de la flota mundial está constituida por buques de líneas regulares frente a un 15 por 100 del tipo tramp. Por otra parte, los cargeros a granel especializados representan el 7 por 100

de la flota total, con tendencia a aumentar rápidamente. El 33 por 100 restante está constituido por los petroleros, en cuyo grupo se incluyen también ciertos buques especiales para el transporte de vinos, gases, etcétera. Normalmente, el petróleo se transporta en buque que son propiedad de las compañías petrolíferas, pero también fletan por tiempo barcos pertenecientes a armadores independientes que los explotan como tramps.

En conjunto, puede decirse que existe un claro predominio de los buques de línea regular y barcos específicos frente al clásico tramp. Ello origina una demanda creciente de buques, especialmente proyectados para servicios determinados; su influencia en la estructura de los astilleros y en sus posibilidades de competencia es grande, como luego veremos.

Por otra parte, el aumento creciente de los costes de explotación de los buques y el bajo nivel actual de los fletes, ha incitado a los armadores de todo el mundo a encargar barcos cada vez mayores, a fin de disminuir el coste de la tonelada-milla transportada. Como los resultados conseguidos han sido altamente satisfactorios, sobre todo en los petroleros, el tamaño de estos buques ha crecido rápidamente en pocos años; ahora también está creciendo a buen ritmo el tamaño de los barcos de carga a granel y más lentamente el de los buques de línea regular. Por el contrario, en estos últimos hay tendencia a aumentar más rápidamente la velocidad. Este aumento de tamaño de los buques ha influido sensiblemente en el actual exceso de capacidad de los astilleros.

El mayor rendimiento de los buques nuevos y las grandes facilidades de pago concedidas actualmente por los astilleros, más o menos favorecidas por los Gobiernos, están sosteniendo la demanda de construcción naval a un nivel relativamente alto, si se tiene en cuenta el desequilibrio existente en el mercado del transporte marítimo entre la demanda y la oferta de tonelaje.

La estructura de las compañías navieras ha ido evolucionando hacia concentraciones de flotas y capitales, cada vez mayores, necesarios para atender a los tráficos de líneas regulares y financiar el coste creciente de los buques, originado tanto por el aumento de su tamaño y velocidad como por el mayor número y complejidad de sus instalaciones.

La reconstrucción de las flotas, después de la se-

(*) Conferencia pronunciada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales el día 9 de mayo de 1962.

gunda guerra mundial, y sobre todo el avance tecnológico, han tenido como consecuencia que en la actualidad sólo el 9 por 100 del tonelaje mundial esté constituido por buques de más de veinticinco años, existiendo un 30 por 100 que posee menos de cinco años. La marina mercante, a pesar de su tradicional conservadurismo, parece entrar en la era en que la renovación de los buques será cada vez más rápida; ya es normal considerar veinte años como el límite de edad de los buques, y en algunas flotas quince años, frente a los veinticinco que se consideraban hace aún poco tiempo.

Esta evolución plantea importantes problemas financieros y de amortización, dado el elevado valor de los buques; los Gobiernos suelen ayudar a su solución mediante una adecuada política crediticia y fiscal.

Frente a este panorama de la flota mundial, trazado a muy grandes rasgos, la flota española presenta una situación de manifiesta desventaja, a pesar del gran esfuerzo realizado por los armadores y astilleros nacionales con la ayuda del Estado, especialmente desde el año 1956. Actualmente, el 42 por 100 de nuestro tonelaje mercante posee más de veinticinco años de edad; más concretamente, el 32 por 100 tiene más de treinta y cinco años.

La explotación de este tonelaje, que técnicamente debería estar fuera de uso, supone una pesada carga económica para el país. Solamente el exceso de consumo de combustible representa 300 millones de pesetas anuales y el exceso de reparaciones vale 230 millones.

Al contrario que en la flota mundial, en nuestro país predominan los buques tramps y escasean los de líneas regulares; ello responde a la estructura de la mayor parte de las compañías navieras españolas que, en general, poseen flotas muy pequeñas y tienen escasa potencia económica.

Aunque el estudio de este importante problema se sale de los límites de esta conferencia, creo conveniente dejar constancia del mismo, porque tiene indudable repercusión en la construcción naval nacional. La concentración de empresas navieras, la renovación del tonelaje obsoleto y la mejora del utillaje de los puertos nacionales son tres importantes factores que deben abordarse al considerar la modernización y expansión de la marina mercante nacional.

2. LA PROTECCIÓN ESTATAL A LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

2.1. *La protección estatal en el mundo.*

Los Gobiernos suelen proteger a la marina mercante y a la construcción naval de sus países.

Aunque la ayuda estatal directa a una de estas actividades suele constituir realmente una ayuda indirecta a la otra, en esta conferencia consideraremos principalmente la subvención a la construcción naval por ser el factor más influyente en su estructura.

El fundamento básico de la ayuda estatal radica en

que los fletes no gozan de protección aduanera, debido al carácter internacional de la navegación marítima. Por ello, la importación de buques no suele tener gravamen de arancel, que sólo se exige para algunas embarcaciones de pequeño tonelaje y clase especial, como dragas, remolcadores, yates, etc. En los pocos países en que existe este gravamen, la importación de buques se controla realmente mediante otras prácticas restrictivas.

La falta de protección arancelaria a la construcción naval ha dado lugar a que en aquellos países en los que no es una industria de competencia, los Gobiernos la protejan mediante diversas medidas. Teóricamente, los subsidios a la construcción naval —en España se denominan primas— tienen por objeto compensar la incidencia producida en su coste por los aranceles que protegen a los materiales que integran los buques. En la práctica, esas subvenciones compensan las diferencias entre los costes de los astilleros nacionales y el precio internacional de los barcos; es decir, que la productividad de los astilleros y el nivel de precios de los buques en el mercado mundial son factores determinantes del valor de esas subvenciones.

La protección estatal se ha practicado frecuentemente como parte de las políticas de nacionalismo económico, sobre todo en los momentos de depresión, que generalmente han afectado a esta industria con mayor intensidad que a otros sectores industriales, por su interrelación con la flota mercante. Es muy conocida la gran sensibilidad de los fletes a los cambios de coyuntura y su carácter cíclico. La experiencia nos demuestra que en los tiempos de depresión el tanto por ciento de los obreros en paro en la industria naval era considerablemente más elevado que en el promedio de todas las industrias. Por ejemplo, en la Gran Bretaña, en los momentos peores de la depresión de los años treinta, un 63,8 por 100 de los obreros empleados en los astilleros estaban en paro forzoso, mientras que el promedio de obreros sin trabajo en el conjunto de todas las industrias del país era del 22,8 por 100.

Con todo, conviene precisar que en la depresión actual, los astilleros trabajan, por término medio, a los 2/3 de su capacidad, y es la primera depresión que se han producido desde la segunda guerra mundial, pues después de la guerra de Corea no hubo realmente disminución de la producción naval. Sin embargo, antes de este conflicto eran más frecuentes las depresiones —algunas fueron verdaderas crisis— con niveles relativos de producción inferiores al citado, y no parece que los Gobiernos tomaran medidas de protección comparables a las de la actualidad. Sin duda, ello es debido a un mejor conocimiento de la ciencia económica y a una mayor decisión en el control de la coyuntura.

También conviene señalar que la reconstrucción de las flotas después de la guerra ha contribuido a la regularidad de la producción naval, pero, probablemente, está influyendo más la disminución del tráfico tramp, que es el que realmente provoca las grandes oscilacio-

nes del mercado. Por otra parte, las sicosis de guerra y de otras situaciones de emergencia ya no ejercen sobre éste tanta influencia como antes. Finalmente, los armadores tienen hoy día mayor fe en la continuidad del crecimiento de los intercambios comerciales, tanto por el desarrollo de los pueblos más atrasados como por las repercusiones de las integraciones económicas de orden supranacional.

En realidad, la protección a la industria naval, como a la navegación, es función de muy diversos factores, además del económico. Importantes causas de tipo político, social, de prestigio y de defensa justifican esa protección, muchas veces con mayor razón que la puramente económica.

En la actual depresión marítima, la importancia adquirida por las subvenciones a la construcción naval en diversos países nos permite conocer con relativa facilidad las posibilidades de competencia de sus astilleros.

Pasaremos una rápida revista a la importancia de esas subvenciones que expresaremos como porcentaje del coste nacional de la construcción naval en los distintos países, precisando en lo posible su cuantía. Debemos significar que esos porcentajes serían aún mayores que los que mencionaremos si se refiriesen al precio internacional de los buques.

En Francia, el Gobierno concede subsidios a los astilleros cuya cuantía depende del tipo de buque; oscila entre el 20 y el 30 por 100, con un valor medio del orden del 27 por 100. La inversión programada por este concepto para el período 1959-1962 asciende anualmente, por término medio, a 290 millones de nuevos francos. Estos subsidios son aplicables tanto a los buques destinados a los armadores nacionales como a los extranjeros.

En Italia, los porcentajes citados varían entre el 10 y el 27 por 100, con un valor medio del 22 por 100; también son aplicables indistintamente a los buques destinados al mercado nacional o a la exportación. Los armadores nacionales tienen además derecho a una subvención de 35.000 liras por tonelada de peso en rosca de buque desguazado de construcción anterior al año 1945, si se sustituye por barcos de construcción nacional que tengan, por lo menos, el 50 por 100 de tonelaje de arqueo de los que se desguazan. Esta subvención se suma a la de nueva construcción, abonándose conjuntamente. El total pagado por el Estado por ambos conceptos asciende a unos 18.000 millones de liras anuales.

En los Estados Unidos, aunque existe un límite máximo legal del 50 por 100 de subvención estatal, en la práctica casi siempre se llega o se aproxima a este límite. Esta ayuda se concede solamente a los buques de armadores nacionales que se destinen al tráfico exterior en determinadas líneas denominadas "rutas esenciales". A esta subvención se suele agregar otra en concepto de características de defensa nacional, generalmente de mucha menor cuantía. El total de subsi-

dios pagados por estos conceptos solía ascender a 150 ó 200 millones de dólares anuales, en la década pasada, habiendo disminuído bastante últimamente para compensar el aumento de los subsidios de explotación de los buques y, en parte, debido a la disminución de nuevas construcciones.

En Canadá, el Gobierno concede el 35 por 100 a los buques de construcción nacional, que se abanderan en el país; excepcionalmente durante un cierto período está concediendo el 40 por 100.

En Australia, se concede el 33 por 100 en condiciones similares a las anteriores.

Es curioso apreciar que mientras en los dos países europeos citados las subvenciones mencionadas se conceden a los astilleros, en los otros tres se otorgan a los armadores. La razón estriba en que en el primer caso los subsidios se conceden indistintamente a los buques destinados al mercado nacional y extranjero, y en el segundo caso sólo a los primeros.

En los restantes países desarrollados del mundo occidental no se otorgan subsidios directos a la construcción naval, pero se conceden algunas ayudas crediticias, y sobre todo es frecuente que el Estado otorgue su garantía a los préstamos privados y abone una subvención por diferencia de intereses. Estas facilidades también se conceden en los países antes citados.

En cuanto a España, las primas de construcción naval representan actualmente el 6 por 100 del coste nacional, y sólo se aplican a los buques para armadores nacionales. La cuantía global correspondiente al volumen de construcción naval previsto oficialmente hasta ahora, asciende a 120 millones de pesetas anuales. En los últimos años, se está desbordando esta cifra por ser mayor el volumen de producción. Los barcos destinados a la exportación gozan de una desgravación fiscal del 8 por 100 del valor de la obra realizada en el país; esta medida corresponde a las normas de tipo general aplicadas a las industrias exportadoras. Debemos precisar que también se aplican desgravaciones fiscales a la construcción naval en algunos países desarrollados en los que no se conceden subsidios directos, si bien su cuantía no es suficientemente conocida.

En los países subdesarrollados, las subvenciones a los astilleros no suelen estar legisladas específicamente como en los países antes citados, pero suelen representar un porcentaje importante del coste, aunque la cuantía global no sea elevada debido al pequeño volumen de producción.

En principio, la consecuencia que se deduce es que esta industria no es competitiva en Francia e Italia, entre los países europeos (1). Tampoco lo es en los Estados Unidos y Canadá. En el primer caso es debido a causas estructurales de este sector y al mayor coste de algunos materiales de fabricación nacional. En el segundo, es motivado principalmente por el elevado nivel de los salarios.

En España la prima de construcción naval es insuficiente para compensar el mayor coste de los materia-

les de fabricación nacional, pero la diferencia está prácticamente compensada por la ventaja que supone para los armadores el crédito naval concedido por el Estado en condiciones más favorables que las normales en el mercado mundial. Respecto a los buques de exportación, la combinación de la desgravación fiscal y las importaciones temporales permite que los astilleros compitan libremente en el mercado mundial; ello constituye el mejor exponente de que en términos generales el valor añadido por los astilleros nacionales está en la línea de competencia internacional.

En cuanto a los restantes países de Europa occidental, así como Japón, primer país constructor de buques en el mundo, la falta de subvenciones directas parece confirmar sus posibilidades de competencia, a excepción del Reino Unido, donde a pesar del esfuerzo de modernización realizado últimamente, sus costes superan todavía en un 13 por 100 al precio internacional, por término medio, después de haber llegado al 23 por 100 de exceso. Esta situación fue originada por las condiciones autárquicas en que se desenvolvía la construcción naval británica, debido al gran volumen de la flota de este país y a su tradicional tendencia conservadora (1).

2.2. La protección estatal en el Tratado del Mercado Común Europeo.

Este Tratado consagra una cláusula especial a la protección estatal a la construcción naval, en la que se dice concretamente:

"Todas las ayudas a la construcción naval existentes en primero de enero de 1957, en aquella extensión en que tales ayudas compensan simplemente la ausencia de protección aduanera, serán reducidas progresivamente en las mismas condiciones que se aplican a la abolición de los impuestos aduaneros, con sujeción a lo dispuesto en este Tratado sobre política comercial común en relación con los países extraños al Mercado Común."

Por el contrario, este Tratado no dispone nada sobre la protección estatal a la marina mercante y solamente en el punto segundo del artículo 84 dice:

"El Consejo, resolviendo por unanimidad, podrá decidir la adopción de eventuales medidas oportunas para la navegación marítima y aérea, así como el alcance y el procedimiento de las mismas."

Respecto a la construcción naval, los trabajos de la Comisión europea se han orientado últimamente a recomendar a Francia e Italia, cada vez con mayor apremio, que vayan suprimiendo los subsidios que conceden a sus astilleros. En principio, les ha concedido un

(1) La excesiva ayuda estatal a la construcción naval en Francia e Italia, y su situación autárquica en el Reino Unido son factores que han contribuido a debilitar la posición de competencia de esta industria en esos países. Es decir, que la protección del Estado ha pasado de ser efecto a ser causa de esa debilidad.

período de transición hasta julio de 1964; no obstante, ha autorizado una nueva ley protectora en Italia y permitido la ampliación de subsidios en Francia.

En cuanto a los transportes marítimos no se han adoptado decisiones concretas, lo cual parece estar de acuerdo con el espíritu del Tratado. Sin embargo, la Comisión ha dictado un memorándum sobre la orientación a dar a la política común de los transportes, en el que considera que los transportes marítimos están sometidos a las disposiciones generales del Tratado, si bien reconoce que se deben tener en cuenta sus características particulares de dependencia respecto a la economía mundial.

En varias reuniones celebradas por la Comisión en febrero último, se ha tratado ampliamente del plan de reorganización de los astilleros italianos. Si no se ha considerado el caso francés es porque el Gobierno, después del libro blanco que publicó en 1959 viene actuando eficazmente en este sentido.

También se ha tratado por la Comisión el problema de los subcontratistas, pues en la construcción naval juega el principio de la "extraterritorialidad", debido a su carácter internacional; es decir que todo buque construido se considera como exportado y, por tanto, los materiales que entran en su construcción deben importarse libres de derechos. Los fabricantes nacionales de estos materiales y los subcontratistas nacionales se oponen a estas medidas, si bien ciertos Gobiernos les conceden ayudas. La Comisión sospecha que estas subvenciones rebasan el valor de la compensación aduanera, constituyendo una auténtica distorsión de la competencia. Actualmente está elaborando una propuesta para garantizar a los subcontratistas nacionales el mismo trato que a sus competidores de la Comunidad.

Análogamente, la Comisión está estudiando el plan alemán de ayuda a los astilleros. La revalorización del marco les ha situado en una difícil posición de competencia, por lo que el Gobierno Federal ha autorizado la concesión de créditos por valor de 400 millones de marcos al tipo de interés del 5 por 100, con lo que tendrá que pagar una bonificación del 1 al 1,5 por 100. En principio se pensaba aplicar estas bonificaciones para la exportación de buques, tanto a los países de la Comunidad como a terceros, pero, al fin, parece que no se aplicará a los primeros.

Finalmente, la Comisión decidió formar un grupo de trabajo para estudiar los problemas de la coyuntura y orientar la futura política en materia de ayudas.

3. CAPACIDAD Y PRODUCCIÓN DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

La capacidad mundial de construcción naval, exceptuando a Rusia y la China comunista, se estima actualmente en unos 12 millones de TRB (toneladas de registro bruto) y la producción sólo se eleva a ocho millones de TRB; por término medio los astilleros trabajan a los 2/3 de su capacidad.

Después del extraordinario esfuerzo realizado por los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial, en que llegó a construir más de 11 millones de TRB en un año, en un total de 13 millones, la producción mundial cayó a 2,2 millones de TRB en 1946. Gran parte de la industria naval de ese país fue desmontada; por el contrario, se inició la reconstrucción de los astilleros europeos y japoneses. A partir de este año, la tendencia de la producción ha sido constantemente creciente hasta alcanzar, en 1958, un máximo de 9,2 millones de TRB de buques botados.

Este largo período de prosperidad se debió a las necesidades de tráfico originadas por la reconstrucción de muchos países y al rápido desarrollo económico de Europa occidental y el Japón. También influyó mucho la tensión internacional, principalmente durante la guerra de Corea y la crisis de Suez.

El cierre de esta vía marítima provocó un alza espectacular en el nivel de fletes que, a su vez, originó una gran demanda de buques. La necesidad de dar la vuelta por el Cabo de Buena Esperanza, alargando notablemente la ruta y las grandes posibilidades que ya ofrecía el avance técnico de los astilleros, orientó esa demanda hacia buques de tamaño mucho mayor que los convencionales, especialmente en petroleros, porque su explotación económica así lo exigía.

Estos factores estimularon a los astilleros a ampliar sus instalaciones a la par que las modernizaban; debido a ello, la capacidad creció rápidamente, rompiendo el equilibrio que había venido sosteniendo con la producción, desde que acabó la segunda guerra mundial.

La fuerte caída de los fletes que siguió a la reapertura del Canal de Suez y otras causas económicas, así como su menor sensibilidad a los acontecimientos políticos, hubieran producido una auténtica crisis de la industria naval de no haber actuado una serie de factores favorables, que fueron citados anteriormente, y que han permitido reducir este problema a límites más moderados, que podemos calificar de fuerte recesión.

Las exigencias del Mercado Común parecen obligar a Francia e Italia a una reducción y concentración de su capacidad de producción naval; posiblemente en el Reino Unido sucederá lo mismo. Por el contrario, los países escandinavos y Holanda siguen expansionando sus astilleros. Paralelamente, surgen nuevas factorías en los países subdesarrollados, impulsados por su creciente nacionalismo; en la instalación de estos astilleros participan con técnica y capital, las principales empresas constructoras de buques de Japón, Holanda y Alemania occidental, principalmente.

En conjunto, no es previsible que disminuya la capacidad mundial de construcción naval. No obstante, parece razonable confiar en que no tardando se restablecerá el equilibrio entre la oferta y la demanda de tonelaje, fundados en el incremento del intercambio comercial, la necesidad de crear nuevos tráficos y el avance tecnológico que, produciendo nuevos tipos de buques,

obligará a una mayor velocidad de renovación de la flota mundial.

Con todo, es oportuno precisar que el problema planteado a la industria de construcción naval, a escala mundial, es estructural más que de coyuntura; podríamos decir que se trata de una coyuntura estructural. Por ello adquiere especial importancia estudiar la situación de nuestro país, sin dejarnos llevar del optimismo que nos produce el éxito actual de los astilleros nacionales en los mercados extranjeros.

Para no molestar demasiado su atención pasaré rápida revista a la producción de los principales países, viendo cómo se distribuyen los ocho millones de TRB botados en 1961, expresándolos en números redondos. Superan el millón de toneladas: Japón, con 1,8 millones, y el Reino Unido, con 1,2 millones; quedando tercero Alemania occidental, con un millón. El cuarto lugar lo ocupa Suecia, con 750.000 TRB; siguen los Países Bajos, con 570.000 TRB, y Francia con 440.000 TRB. Noruega ha experimentado un incremento extraordinario en pocos años, ocupando actualmente el séptimo lugar, con 360.000 TRB, desplazando a los Estados Unidos e Italia, que con tendencia decreciente, se sitúan en 330.000 TRB cada uno. En el décimo lugar figura Yugoslavia, con un gran avance, que le ha permitido llegar a 220.000 TRB, desplazando a Dinamarca y Polonia, cuya producción cae ligeramente, situándose en 210.000 TRB. España ocupa el número trece, con 150.000 TRB, con algún descenso respecto al año anterior. Después siguen Finlandia, con 100.000 TRB, y Bélgica, con 80.000 TRB. Los restantes países del mundo, exceptuando a Rusia y la China comunista, sólo construyeron poco más de 200.000 TRB.

El conjunto de países europeos de la OCDE produce aproximadamente los 2/3 del total, que se reparte por partes iguales entre el Mercado Común y la EFTA. El Japón produce el 23 por 100, y el 10 por 100 restante está disperso en el mundo.

El coeficiente de utilización de los astilleros varía de unos países a otros. Dijimos que el valor medio de la relación producción/capacidad era 2/3; en este nivel está situada Alemania occidental; lo superan algo el Reino Unido, Dinamarca y Japón. Por encima del 80 por 100 están Suecia y Holanda, llegando al pleno empleo Noruega. Francia queda en el 63 por 100, e Italia en el 47 por 100. En España sólo se ha llegado al 40 por 100, ocupando prácticamente el último lugar. La situación es más favorable en los países de la EFTA que en los del Mercado Común, influye en ello el gran volumen de flota de Noruega y el Reino Unido.

Existen en el mundo 20 astilleros cuya capacidad supera las 100.000 TRB y representan, en conjunto, 1/3 de la producción total; solamente cuatro rebasan las 200.000 TRB. Existen otros 20 astilleros que producen entre 60/100.000 TRB. La producción de estos 40 astilleros supone el 50 por 100 de la mundial. Los principales astilleros están situados en Japón, Alemania y Suecia.

El 42 por 100 del tonelaje que había en construcción en el mundo a finales de 1961 se destina al mercado exterior. Los principales países exportadores son, generalmente, los que poseen mayor producción, destacando en valor absoluto, por este orden: Alemania occidental, Suecia, Japón, Francia y los Países Bajos, que oscilan entre el 16,7 por 100 y el 9,7 por 100 de la producción total. Respecto a la producción propia los porcentajes más altos corresponden a Suecia, Finlandia, Bélgica, Polonia, Alemania y Yugoslavia, que varían del 84 por 100 al 67 por 100, quedando Japón en el 50 por 100. España figura con el 32 por 100, delante del Reino Unido, Estados Unidos, Italia y Noruega.

La distribución del tonelaje por países importadores presenta gran dispersión. El Reino Unido y Noruega importan el 20 por 100 del total cada uno; Liberia, el 16 por 100; Grecia, el 6 por 100; Panamá, el 4 por 100; representando en conjunto el 60 por 100 del total. Los restantes países importadores son principalmente los subdesarrollados. No importan buques: Alemania occidental, Italia, Japón, España y Yugoslavia. Prácticamente tampoco los importan Francia y los Estados Unidos.

4. ESTRUCTURA DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

4.1. Consideraciones generales.

La construcción naval es una actividad industrial que se caracteriza por la construcción del casco de los buques y el montaje de muchos elementos de fabricación ajena.

En función del avance tecnológico, en los últimos años, el valor añadido por los astilleros ha tenido tendencia decreciente, en relación con el coste de los barcos. En efecto, las máquinas e instalaciones especiales que se montan a bordo de los buques son cada vez más numerosas, complejas y costosas; por el contrario, la construcción del casco ha disminuído de coste con el empleo de la soldadura y la prefabricación.

Este valor añadido era el 40 por 100 del coste total en la época de las estructuras remachadas. Hoy día oscila normalmente entre el 25 y el 30 por 100, según el volumen de obra subcontratada. En astilleros de estructura tradicional, como sucede en muchos del Reino Unido, todavía es superior al 30 por 100; por el contrario, en algunos astilleros modernos de elevada productividad y con un alto porcentaje de obra subcontratada no llega al 25 por 100. En conjunto, puede decirse que existe alguna dispersión, en función de estos dos factores y del nivel de salarios.

Normalmente, los buques no se construyen en serie; con el estado actual de la técnica naval y ciertas dificultades que existen para su desarrollo no es previsible que ello suceda en un futuro inmediato; por el contrario, hemos visto que existe tendencia a construir barcos cada vez más específicos y diferenciados, apartán-

dose del clásico tramp. Ello no excluye que se siga avanzando por la vía del automatismo. En los astilleros más modernos de Europa se han introducido las calculadoras electrónicas para desarrollar ciertas fases del proyecto de los buques, que requerían muchas horas de personal técnico. Asimismo, se utilizan, en combinación con las máquinas de oxicorte, para realizar series de operaciones iguales o similares, como son por ejemplo la obtención de varengas cuyas datos de trazado se trasladan a fichas perforadas de la calculadora electrónica.

Con todo, los ahorros de coste que se van obteniendo en la construcción de los cascos tienen cada vez menos influencia en el coste total de los buques y, por el contrario, suponen grandes inversiones que sólo pueden realizar los astilleros de gran tamaño y que están principalmente justificadas por un alto nivel de salarios.

Por el contrario, en el armamento de los buques, por tratarse de una fase de montaje y ensamble, no es factible emplear estos procedimientos. Aunque los ahorros por normalización y racionalización del trabajo han sido sensibles, parece que tienden hacia un cierto grado de saturación en los principales astilleros. La influencia del coste de la mano de obra empleada en la fase de armamento tiende hoy día a ser superior a la del personal ocupado en la construcción de los cascos, por término medio.

En conjunto, parece que las posibilidades de los astilleros modernos para seguir reduciendo el coste de los buques son bastantes limitadas. Por el contrario, se pueden conseguir ventajas más sensibles obteniendo reducciones de precio en la compra de los materiales. Esto confirma que actualmente la estructura comercial de los astilleros está adquiriendo más importancia que la propiamente industrial.

Por otra parte, las sociedades de clasificación, los convenios y reglamentos internacionales y las complejas legislaciones nacionales referentes a la construcción y explotación de los buques son importantes factores que frenan el avance técnico, tanto por su tendencia conservadora como por su excesivo intervencionismo. A ello debe agregarse el tradicional carácter de los armadores que tienen demasiada tendencia a imponer sus experiencias particulares en las innovaciones técnicas sin permitir a los astilleros realizar una labor de conjunto.

Al contrario que la construcción de los buques, los materiales y equipos que se montan en ellos suelen fabricarse en serie, si bien, generalmente no se procede con tanta amplitud como puede hacerse para las instalaciones terrestres. Ello es debido a la propia diversidad de los buques y a las limitaciones que acabamos de citar.

Todas las características mencionadas permiten suponer que en países con un grado medio de desarrollo pueden darse las condiciones óptimas para el desenvolvimiento de la construcción naval, si se practica una política económica liberal que permita adquirir en los

países más desarrollados aquellos materiales y equipos que la industria nacional no puede suministrar en condiciones de competencia internacional. Después volveremos sobre este tema al observar que la evolución histórica de esta industria en el mundo, sobre todo en los últimos años, parece confirmar esta hipótesis.

Por otra parte, la ciencia económica y la experiencia demuestran que existe un desplazamiento de ciertos sectores industriales desde los países más desarrollados a los menos, debido a que éstos poseen ciertas ventajas comparativas. Por tanto, no sería sorprendente que la construcción naval pueda encontrarse en esta situación.

4.2. Estructura del coste de la construcción naval.

Normalmente, se acostumbra a considerar como materiales no sólo las materias primas que se utilizan en la construcción de los buques, sino también los jornales correspondientes a la instalación de los materiales y equipos cuyo montaje se subcontrata. Esta circunstancia origina desplazamientos de la mano de obra, más aparentes que reales, entre el astillero y los subcontratistas, cuando en realidad toda ella interviene y trabaja a bordo de los buques. Esta circunstancia influye en la forma de presentar los presupuestos, aparte de que los armadores suelen aportar directamente algunos materiales, principalmente con objeto de que los astilleros no carguen sobre ellos su beneficio comercial. También influyen otros factores ya considerados y sobre todo el tipo de buque.

Con carácter orientativo y refiriéndonos a una estructura normal y para un tipo medio de barco, puede decirse que el acero laminado representa el 20 por 100 del coste total; otros productos siderúrgicos, principalmente tubería, el 3 por 100; la maquinaria propulsora y la electromecánica, el 31 por 100; el aparellaje eléctrico, el 3 por 100; la madera, el 3 por 100; la energía eléctrica, el 1,5 por 100; los aparatos electrónicos y especiales, el 1 por 100; otros materiales, el 10 por 100, y finalmente, el 27,5 por 100, como valor añadido del astillero.

De este valor añadido, cerca del 60 por 100 corresponde al coste de la mano de obra y el resto a los gastos generales, amortizaciones, impuestos y beneficio industrial.

Para una estructura de coste similar a la mencionada, hemos estudiado el efecto inducido sobre estos sectores industriales, utilizando la tabla de interrelaciones industriales de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria. Una inversión de un millón de pesetas en construcción naval genera un *output* total de 2.133.000 pesetas.

Tomando como base el millón de pesetas mencionado, el efecto total sobre la industria siderúrgica supone el 35 por 100; después sigue la de maquinaria, en la que apenas tiene importancia el efecto inducido,

quedando prácticamente en el 31 por 100 antes mencionado; en tercer lugar, figura el valor añadido por el astillero con el 27,5 por 100; algunos productos de altos hornos suponen el 9 por 100; los transportes el 6 por 100; la energía eléctrica el 4,5 por 100; la fundición de hierro el 5,5 por 100; el equipo eléctrico el 4 por 100; la madera y corcho 4 por 100, además de otros muchos productos que participan en menor cuantía.

Los porcentajes mencionados demuestran la importancia que tiene la construcción naval como factor impulsor de otras muchas actividades, principalmente la siderúrgica y de maquinaria.

De este estudio se deduce que aproximadamente el 45 por 100 de la inversión realizada corresponde al valor de la mano de obra, suponiendo un 7,5 por 100 de importaciones directas y un 3 por 100 de las inducidas.

4.3. Estructura del coste de las reparaciones de buques.

Aunque un poco fuera de lugar no queremos terminar este apartado sin aludir a las reparaciones de buques.

Su estructura varía mucho, según la naturaleza de las reparaciones, pero, por término, puede decirse que el 60 ó 70 por 100 corresponde al valor añadido por los astilleros, por lo que el efecto inducido sobre otros sectores económicos es menor que en las nuevas construcciones.

La participación de la mano de obra llega, en total, al 55 por 100 de la inversión realizada. Por tanto, es una actividad más interesante que la anterior, desde el punto de vista del empleo, sobre todo para los astilleros; ahora bien, como su volumen de obra es sensiblemente inferior al de las nuevas construcciones tiene menos trascendencia final que éstas.

5. ESTRUCTURA DE LOS ASTILLEROS

Tradicionalmente, los astilleros se han instalado en las proximidades de los centros productores de materias primas; antes eran los bosques, luego han sido las zonas mineras y siderúrgicas.

Hoy día este concepto ha cambiado totalmente y dada la facilidad y relativa baratura de las comunicaciones y los transportes, existen otros factores más importantes que determinan el lugar de la instalación de los astilleros, destacando el coste de la mano de obra y del terreno, así como sus posibilidades de expansión y otros intereses de tipo político, social y de prestigio. Con todo, los principales astilleros siguen siendo algunos de los ya existentes, debidamente modernizados y ampliados.

Después de la segunda guerra mundial se ha impuesto rápidamente el uso de la soldadura y la prefabrica-

ción en gran escala; son los factores que más han influido en la modernización de los astilleros, originando importantes cambios en su estructura.

Actualmente esta estructura presenta dos tendencias diferentes. En unos casos se modernizan o instalan nuevas factorías, conservando el criterio clásico de construir los cascos de los buques en gradas. En otros, que son los menos, se instalan nuevos astilleros para hacer esa construcción en diques. Generalmente, los primeros son factorías de tamaño medio y pequeño, mientras los segundos son astilleros de gran tamaño; aquéllos se están instalando principalmente en países subdesarrollados y éstos en los muy desarrollados.

Con todo, la causa principal de esta diferencia de criterio técnico se debe a que la construcción de buques hasta unas 70.000 toneladas P. M. resulta más económica en gradas, y a partir de este tamaño en diques; además, los grandes esfuerzos que se desarrollan en las botaduras hacen más aconsejable la segunda solución en el casco de barcos muy grandes.

En los nuevos astilleros que construyen en dique se ha introducido la programación lineal de la construcción total de los barcos, con una gran disminución de maniobras y de tiempos muertos.

En el caso de grandes buques, existen pocas dudas de que se impondrá este criterio de construcción, pero en el de barcos de tamaño medio es posible que las menores cargas de amortización de los astilleros de gradas compensen su menor productividad.

No obstante, probablemente se planteará el problema de competencia entre ambos sistemas de construcción, para buques de tipo medio, cuando el nivel de salarios sea muy alto. Sin embargo, parece que no ofrece duda que en astilleros modernizados, en países de salarios pocos elevados, el sistema de gradas seguirá siendo más idóneo para buques hasta de unas 70.000 toneladas P. M.

De lo expuesto se infiere que los países desarrollados, en los que no se introduzcan los nuevos procedimientos, pudieran quedar fuera de la competencia. Por otra parte, las grandes inversiones que son necesarias, el exceso de capacidad existente actualmente y el gran espacio preciso para las nuevas instalaciones, que con la construcción lineal necesitan un kilómetro de fondo, pudieran no hacer aconsejable la instalación de nuevos astilleros en esos países.

En cuanto a los países con un grado medio de desarrollo, en los que exista industria naval con cierta solera y suficientemente modernizada, parece evidente que sus posibilidades de competencia en buques de tipo medio es bastante grande.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que los petroleros gigantes, aunque no necesitan atracar en los muelles, se construirán en número limitado, y, por el contrario, habrá que seguir construyendo gran cantidad de tamaño medio, tanto por las posibilidades de los puertos y canales como por las necesidades de distribución. En cuanto a los buques de carga seca, no

es previsible, en bastante tiempo, que puedan rebasar las 65.000 toneladas P. M., debido a estas mismas razones. Finalmente, debe considerarse que en la explotación de los buques influyen mucho las distancias y el número de rotaciones, que no siempre favorecen el aumento de tamaño.

Los factores considerados permiten suponer que en buques de tipo medio, pudiera iniciarse cierto desplazamiento de la construcción naval desde los países más desarrollados a los menos. En los barcos pequeños, incluyendo pesqueros, la situación parece menos clara, teóricamente, debido a que es más fácil producirlos en serie; pero en la práctica, su carácter local, tanto en la construcción como en la explotación de los barcos, favorece su pervivencia en los países poco desarrollados. Finalmente, los buques muy grandes sólo se construirán en algunos países muy desarrollados.

La experiencia de los Estados Unidos y el Japón parece confirmar la hipótesis del desplazamiento de la industria naval. Aquel país ha tenido que dejar prácticamente de construir buques mercantes debido al elevado nivel de sus salarios; los que construye lo hace principalmente por razones de defensa. La mayor parte de los barcos financiados con capital norteamericano en los últimos años, han sido construidos en el Japón. Al principio, este país se veía obligado a importar gran cantidad de materiales, que si bien le resultaban a mayor precio que a los astilleros europeos, podía competir por su alta productividad y menores salarios. Hoy día, posee una importante industria auxiliar de la construcción naval, que, al suministrar los productos a precio internacional, ha permitido a los astilleros elevar sus salarios sensiblemente. Siguiendo este proceso de evolución, Japón está ayudando a instalar astilleros en varios países subdesarrollados, a los que vende muchos materiales necesarios para la construcción de los buques.

En Europa, las dificultades de los astilleros de Francia, Italia y el Reino Unido, así como las más recientes de Alemania, originadas por la revalorización del marco, parecen confirmar la misma hipótesis. Prácticamente, sólo se puede exceptuar a los países escandinavos y Holanda, destacando Suecia que, con los salarios más elevados de Europa, se mantiene en primera línea de la competencia internacional.

Creemos que existe justificación en el caso de estos países que no contradice la hipótesis supuesta. En Noruega, los armadores son los principales propietarios de los astilleros; el gran volumen de flota que poseen les ha inducido a instalar factorías navales que, actualmente, están en pleno auge en ese país. En Suecia, el tamaño medio de las factorías es bastante superior a las del resto de Europa; su mayor producción les permite distribuir los gastos fijos y abaratar costes; además, supieron conseguir proporcionalmente mayor cartera de pedidos en los años favorables, con lo que están trabajando a mayor nivel de empleo. La incidencia de este factor en la productividad y en los costes es gran-

de. En Dinamarca, la situación no se presenta tan clara como en los dos países citados; al parecer se han iniciado algunas dificultades. En cuanto a Holanda, su especialización en buques y artefactos pequeños, así como una mayor participación en las reparaciones de barcos, son importantes factores de estabilidad en este negocio.

6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA NAVAL ESPAÑOLA

6.1. *Su estructura.*

Tomando como base de comparación los tipos medios de buques que se construyen actualmente en España y en el extranjero, puede decirse que la estructura de la industria naval española es similar a la de los principales países constructores de buques. Ahora bien, este juicio se refiere a un conjunto de astilleros que representan un elevado porcentaje de la capacidad total del país; existen otras factorías, generalmente pequeñas, que no poseen características adecuadas ni están suficientemente modernizadas para afrontar la competencia en un mercado libre. En realidad, se trata del mismo problema estructural planteado en otros países, si bien expresado a escala nacional.

Las grandes inversiones realizadas por algunas sociedades, principalmente a partir de la promulgación de la Ley de 12 de mayo de 1956, les ha permitido modernizar y ampliar sus astilleros, con la circunstancia de encontrarse en situación de competencias en el momento oportuno en que la nueva política económica del país les permite concurrir al mercado exterior. El mejor exponente de esta situación es la nutrida cartera de encargos extranjeros que poseen actualmente.

No obstante, la productividad media de los astilleros españoles todavía es algo inferior a la internacional; está compensada por el menor coste de la mano de obra. Se confía fundamentalmente en que seguirán mejorando su rendimiento según se regularice e incremente la producción, alterada hasta hace poco por las dificultades del crédito naval y del suministro de materiales. El aumento de la productividad permitirá un incremento paralelo en la retribución de los trabajadores.

6.2. *Capacidad y producción.*

Análogamente a como ha sucedido en los principales países constructores de buques, los astilleros españoles han aumentado mucho su capacidad, en los últimos años, al modernizar sus instalaciones e introducir los nuevos métodos de construcción. También ha influido en este aumento la tendencia creciente en el tamaño de los buques.

En el transcurso de la última década la capacidad se ha multiplicado por 3,34, pasando de 120.000 TRB a

400.000 TRB, y la producción ha aumentado casi seis veces aproximándose a las 160.000 TRB ponderadas. A pesar del mayor crecimiento de la producción, el coeficiente de utilización es solamente del 40 por 100 frente al 66,6 por 100 de la media mundial. Esta circunstancia tiene influencia sensible en los costes, como luego veremos.

Debemos precisar que existen ciertas discrepancias entre los Organismos y entidades relacionados con esta industria en cuanto a la cifra de capacidad. La Dirección General de Industrias Navales la ha estimado entre 350.000 y 400.000, según los tipos de buques y el Servicio Técnico Comercial de Constructores Navales, recogiendo la información suministrada por los astilleros, llega a dar la cifra de 450.000 TRB. Creemos que esta última es algo elevada; en cuanto a la de 400.000 TRB es aceptable, si existe un claro predominio de petroleros como ha sucedido en estos últimos años; la tendencia actual hace disminuir notablemente este tipo de buques y, por el contrario, aumentan los cargueros rápidos, barcos frigoríficos, pesqueros congeladores y, en general, buques muy específicos. Con esta tendencia, la cifra de 350.000 TRB parece más acertada que las otras anteriores.

En conjunto, puede decirse que la capacidad, expresada por el valor de la facturación posible, es la misma. Estimamos que este valor es del orden de 7.500 a 8.000 millones de pesetas anuales.

A esta cifra hay que agregar el valor de las reparaciones, cuya capacidad es complementaria de la anterior, en cierto modo, oscilando en sentido contrario de 1.500 a 1.000 millones de pesetas anuales. Es decir, que en obra naval los astilleros pueden facturar unos 9.000 millones de pesetas anuales.

Algunas factorías desarrollan además otras actividades, principalmente fabricación de equipos propulsores cuyo volumen de producción debe expansionarse paralelamente al de las nuevas construcciones. Finalmente, la fabricación de material ferroviario y otros productos para actividades terrestres, debe servir de elemento compensador de la producción naval, de forma que si en esta se trabaja a plena capacidad supondremos que no se realiza facturación por esos productos.

En conjunto, puede decirse que la facturación máxima posible de los astilleros nacionales es del orden de los 10.000 millones de pesetas; la obtenida en 1961, por todos los conceptos fue de 4.800 millones sin incluir las obras de la Marina de Guerra. Es decir, que trabajaron con el 48 por 100 de utilización global, frente al 40 por 100 correspondiente a nuevas construcciones; el primer porcentaje citado atenúa algo el efecto depresivo del segundo, aunque debido al desigual reparto de estas actividades entre los astilleros, no tiene influencia muy sensible en el coste de las nuevas construcciones.

A efectos comparativos con otros países conviene precisar que la mayor parte de sus astilleros tienen actividades complementarias que elevan el coeficiente del 66,6 por 100 antes considerado. Concretamente, al-

go más de la mitad de la facturación total de los astilleros japoneses, en 1961, correspondió a actividades terrestres. Por tanto, no es arriesgado suponer que el nivel medio de empleo de los astilleros del mundo es del 65 al 70 por 100 superior al de las factorías españolas.

La capacidad individual de los astilleros españoles presenta cierta dispersión. Existen cuatro factorías que pueden construir 50-60.000 TRB anuales; cinco cuya capacidad es de 20-30.000 TRB y el resto hasta completar el total de 37 astilleros, pueden construir menos de 5.000 TRB, incluso algunos se dedican sólo a reparaciones.

6.3. *Inversiones en astilleros.*

El estímulo que representó la Ley de 12 de mayo de 1956 y la coyuntura favorable en que se encontraba entonces el mercado mundial, promovió un gran volumen de inversiones en la modernización y ampliación de los astilleros nacionales. Se estima que la cifra total invertida desde esa fecha hasta la actualidad se eleva, por lo menos, a 3.600 millones de pesetas; agregando unos 1.400 millones en que se valora, a precios de hoy, las amortizaciones pendientes de las instalaciones anteriores, hacen un total de 5.000 millones de pesetas.

En el libro "Coeficientes de capital en los principales sectores de la industria española", publicado por la Comisión Nacional de Productividad Industrial, con datos del año 1958, figura la industria naval con un coeficiente capital/producto igual a 0,442. Corrigiéndolo por la diferencia de precios con la actualidad resulta un coeficiente del orden de 0,5.

Aunque los coeficientes del libro son incrementales y no medios, creemos que en el caso de la industria naval se puede tomar sin gran error como valor medio, pues los aumentos de capacidad e inversiones han sido muy grandes, en los últimos años y se corresponden adecuadamente.

Con las inversiones y coeficientes mencionados se obtiene un producto de 10.000 millones de pesetas anuales, que coincide con el considerado antes. Es decir, que los astilleros españoles deberían facturar anualmente el doble de las inversiones realizadas. En valor nominal, existe gran dispersión; las sociedades con capital antiguo rebasan ampliamente el coeficiente de rotación dos y en algunos astilleros de nueva planta no se llega al valor 1. En valor efectivo, el coeficiente medio real de rotación supera ligeramente la unidad, incluyendo todas las actividades desarrolladas por los astilleros.

6.4. *Amortizaciones.*

De las inversiones citadas un porcentaje muy elevado corresponde a obras hidráulicas y civiles; ello permite aplicar tasas de amortización relativamente bajas.

Con todo, creemos que no deben ser inferiores al 5 por 100 anual; o sea, amortizar la totalidad de las instalaciones en veinte años como máximo. A este respecto debe tenerse en cuenta el cambio de tendencia de construir los cascos en diques en vez de utilizar gradas; ello puede obligar a una amortización rápida de estas instalaciones, aunque su duración física sea muy elevada.

Pues bien, en la práctica los astilleros sólo están aplicando a amortización la mitad de ese porcentaje, por término medio, acentuándose el proceso de descapitalización de las empresas.

Por otra parte, apenas cabe la esperanza de aplicar las nuevas disposiciones sobre revalorización de los activos, pues, como hemos visto, el volumen principal de inversiones corresponde a época reciente.

Se impone la necesidad de realizar una política adecuada de amortizaciones, teniendo en cuenta el valor de reposición del equipo productivo. A este respecto puede citarse que, al parecer, el nuevo astillero sueco de Arendal, cuyo coste se estima en 30 millones de dólares, ya está casi amortizado, sin haber entrado aún en funcionamiento; ello ha sido posible aplicando a ese fin los grandes beneficios obtenidos por el antiguo astillero en años favorables y debido a una acertada política fiscal.

7. FUTURO DE LA INDUSTRIA NAVAL ESPAÑOLA

Todo pronóstico sobre el desenvolvimiento futuro de cualquier actividad económica debe ser aceptado con prudente reserva. En el caso de la industria naval debe extremarse esta medida de prudencia por su carácter internacional; las contingencias de tipo político y de prestigio, pueden modificar sensiblemente las condiciones del mercado. Con todo, no sería razonable terminar esta conferencia sin hacer una previsión sobre lo que lógicamente debe ser el futuro de la industria naval española.

Los astilleros que se han modernizado racionalmente estos últimos años deben aumentar sensiblemente su volumen de producción, a fin de hacer plenamente rentables las inversiones realizadas. La influencia del nivel de producción en el coste de ésta, es realmente importante, apreciándose especialmente en los momentos de depresión en que los precios son bajos.

En efecto, según los estudios realizados, puede decirse que pasando del 40 al 80 por 100, en el nivel medio de ocupación de estos astilleros, podría conseguirse una reducción de costes del 10 por 100, solamente por el mayor reparto de los gastos generales. Esta reducción se une a la que se conseguiría por el aumento de productividad, originado por la mejor utilización de las instalaciones. Todo ello permitiría incrementar la retribución de los trabajadores a la par que aumentarían las posibilidades de competencia de las empresas. A este respecto, conviene citar el informe redactado re-

cientemente por una comisión británica del que adjuntamos un resumen en forma de anexo.

Ahora bien, debe tenerse en cuenta que tampoco sería prudente aumentar desmesuradamente la cartera de pedidos de los astilleros con encargos extranjeros a precios bajos, ante la razonable perspectiva de que éstos puedan mejorar, aparte de que el plan de desarrollo debe exigir que una parte sustancial de los recursos de los astilleros se destinen al mercado nacional de buques.

A este respecto, conviene precisar que la exportación de buques en la actual situación del mercado mundial, requiere conceder grandes facilidades de pago a los armadores extranjeros y plegarse a sus exigencias en cuanto a la importación de ciertos materiales y equipos. Esas facilidades crediticias las concede el Gobierno dentro de su política general de favorecer las exportaciones, a fin de conseguir el equilibrio de nuestra balanza comercial que tiene déficit crónico. En cuanto a las mencionadas exigencias, a veces desbordan los límites estrictamente técnicos —unificación de equipos dentro de la misma flota, etc— para entrar en el terreno de la política económica, imponiendo que ciertos materiales y equipos deban adquirirse en determinado país.

Con todo, es justo reconocer que si no fuera por esas facilidades de pago y la aceptación de ciertas exigencias de los armadores extranjeros habría sido imposible que los astilleros nacionales iniciaran su apertura al mercado exterior, cuya necesidad y trascendencia son obvias.

Ahora bien, los estudios realizados permiten afirmar que en la actual coyuntura mundial los buques construidos para armadores nacionales pueden ingresar, a corto plazo, tantas o más divisas que los buques exportados, exceptuando a los petroleros. Si a ello agregamos que la flota mercante nacional tiene verdadera necesidad de renovarse, principalmente la de carga seca, parece lógico poner un cierto límite a la exportación de buques, a fin de que no se transforme en una exportación innecesaria de capitales, cuando precisamente tenemos necesidad de ellos.

En conjunto, puede decirse que los astilleros deben aumentar sensiblemente su volumen de producción, pero no de una forma indiscriminada. Al Gobierno compete promover un desarrollo armónico de la producción, que teniendo en cuenta la capacidad de los astilleros permita atender debidamente a los mercados nacional y extranjero. A este respecto, las previsiones del Ministerio de Industria suponen como cifra más adecuada para el próximo quinquenio la de 300.000 TRB anuales, de las que los 2/3 serían para el mercado nacional y el tercio restante se destinaría a la exportación.

Conviene precisar que, aunque esta cifra supone duplicar la producción actual, no implica un desarrollo desproporcionado, hábida cuenta de la capacidad de los astilleros y las necesidades de la flota nacional. Es posible que en una economía estática pudieran li-

mitarse estas necesidades a las 150.000 TRB anuales que figuran en algunos estudios, pero pensando en el dinamismo que se pretende imprimir a nuestra economía, parece más razonable la cifra de 200.000 TRB. Por otra parte, podría aplicarse a estos sectores el criterio general expuesto por el Excmo. Sr. Ministro de Comercio al hablar de los estímulos necesarios para el desarrollo económico, suponiendo que, probablemente, "será necesario que el Estado, a través de sus medios indirectos de actuación sobre el sector privado, constituidos por las políticas económicas parciales, rompa dicho equilibrio estimulando a algunos sectores a crecer desproporcionadamente en relación con otros" (2).

Paralelamente con el aumento de la producción, los astilleros deben realizar una acción común y verdaderamente eficaz de normalización de las piezas y elementos que se instalan en los buques. A este respecto, conviene destacar que la Sociedad de clasificación escandinava está estudiando la normalización de las cámaras de máquinas, no sólo en cuanto a la construcción de los elementos, sino también por su situación a bordo, a fin de que los maquinistas no tengan que readaptarse al pasar de unos buques a otros.

La normalización de elementos traería como consecuencia el desarrollo racional de ciertas industrias auxiliares de la construcción naval, que actualmente están dispersas en el país y no pueden aplicar series de fabricación, con su natural repercusión en los costes.

Teóricamente, la normalización ya se viene empleando, pero en la práctica es muy poco lo que se ha hecho. Es urgente tomar medidas eficaces no sólo para abaratar los buques, sino también para permitir a las industrias auxiliares su reestructuración y que puedan situarse en condiciones de competir.

Asimismo, es necesario que los astilleros procuren orientarse hacia la especialización según tipos de buques. En algunos casos ya existe, pero en la práctica se aplica poco todavía; hasta ahora ha estado justificado por la escasez de trabajo.

Según se vayan elevando los salarios el tamaño actual de nuestras mejores factorías llegará a ser inadecuado. Por tanto, después de la primera etapa de aumento de producción, mejora de la productividad, normalización y especialización, debe realizarse una segunda fase en la que el tamaño actual de 50-60.000 TRB anuales pasará a ser de 100.000 TRB por lo menos. Ello implicará cierta concentración de empresas, pues probablemente no resultará rentable que todas las factorías existentes aumenten su capacidad en esa medida.

Paralelamente, se avanzará en el automatismo y deberán aumentar la producción, el tamaño medio de los buques y el porcentaje de obra subcontratada. La plantilla de personal crecerá poco, porque parte de ella debe-

(2) Revista *Arbor*, número monográfico de septiembre-octubre de 1961. "El desarrollo económico y su planteamiento en España", por Alberto Ullastres. (La cita corresponde al epígrafe "El Problema", pág. 22.)

rá transferirse a los subcontratistas. Esta modificación estructural permitirá que la producción bruta anual por persona empleada en esta industria pase de las 150/180.000 pesetas anuales a las 400/500.000 de Europa occidental, exceptuando a Suecia, donde se llega a 700/800.000 pesetas, en función de su mayor productividad.

Aunque este aumento de tamaño lo hemos considerado como una segunda etapa, su distancia en el tiempo no es grande, por lo que las empresas deben ir pensando en ello, anticipándose en lo posible a los aumentos de salarios y a la integración económica, cuya marcha será inexorable e independiente de la situación de las empresas.

En cuanto a las reparaciones de buques, en un plano internacional, la privilegiada situación geográfica de nuestro país, principalmente respecto a la importante ruta del estrecho de Gibraltar, ofrece unas posibilidades muy favorables, que ya van siendo realidades.

Respecto a los astilleros pequeños, cabe decir que si en España están, en general, menos modernizados que los grandes, en el mundo son los que más están sufriendo los efectos de la actual depresión marítima. Ello obliga a estudiar con especial cuidado su reestructuración, tanto más cuanto que en general disponen de escasos medios para hacerlo, lo mismo técnicos que económicos.

El carácter local de estas industrias constituye su mejor defensa actual; sin embargo, ello implica el riesgo de que no se haga eficazmente su reestructuración. Por otra parte, están sufriendo más directamente que los astilleros grandes el efecto de la carestía de algunos materiales de fabricación nacional y más concretamente de los equipos propulsores, precisamente porque existe más posibilidades de fabricación en serie. Finalmente, ya dijimos que los buques pequeños también admiten esta posibilidad más fácilmente que los grandes.

La concentración de empresas y la reconversión de algunos astilleros pequeños dando entrada a producciones terrestres, pueden ser medidas eficaces. Por lo menos, se impone la colaboración entre ellos para tener organizaciones técnicas y comerciales comunes y, a veces, incluso para adquirir utillaje común, cuya adquisición individual no sea posible ni esté justificada.

RESUMEN

Para terminar podemos resumir los aspectos más destacados que caracterizan actualmente a esta industria.

La estructura de la construcción naval tiene características peculiares que impiden el empleo del automatismo en la medida que puede aplicarse a la mayor parte de las industrias. Actualmente adquiere especial importancia la organización comercial de los astilleros, frente a su dificultad creciente para disminuir los cos-

tes de los buques a través de su proceso industrial. Muchos factores ajenos a las empresas contribuyen a que los barcos no puedan construirse en serie. Asimismo ha adquirido importancia primordial la organización financiera, la cual desborda generalmente las posibilidades de las empresas; ello será objeto de la conferencia que, dentro de este ciclo, pronunciará el señor Crespo Calabria.

También son destacables las dificultades de competencia que encuentran gran parte de los astilleros de Europa occidental y la dudosa conveniencia de realizar una modernización integral, que supondría realmente la creación de nuevas factorías y de mayor tamaño, dado el exceso de capacidad que existe actualmente en el mundo.

Estos factores favorecen a los astilleros modernizados que están situados en países con un grado medio de desarrollo, si pueden adquirir fácilmente ciertos materiales en el mercado internacional.

Con esta hipótesis, creemos que la industria naval española, considerada en conjunto, no sólo tiene posibilidades de desenvolverse en el Mercado Común, sino que le interesa la integración para ampliar su mercado, el cual se vería favorecido con la incorporación del Reino Unido y Noruega, debido a que sus grandes flotas constituyen los mejores clientes de esta industria. Estas ventajas son relativamente mayores referidas a las reparaciones de los buques, porque juega a nuestro favor la situación geográfica y un mayor porcentaje de valor añadido por los astilleros.

Ahora bien, conviene destacar que estas conclusiones, por lo mismo que son alentadoras, no deben minimizar los problemas particulares de cada sociedad, pues, en definitiva, las mayores posibilidades de competencia en un mercado normal dependerán principalmente de las propias empresas.

Sólo me resta darles las gracias por la atención prestada.

A N E X O

PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

En enero de 1960 la industria británica de la construcción naval decidió crear una comisión encargada de estudiar los problemas relativos a la productividad y a la investigación y de proponer recomendaciones a fin de mejorar las posibilidades de competencia de esta industria.

Esta comisión, después de visitar numerosos astilleros del Continente, ha publicado un informe a principios de 1962. Estima que solamente algunos astilleros europeos visitados se han mostrado superiores a los mejores de sus homólogos del Reino Unido, pero que los astilleros británicos menos avanzados eran inferiores a cualquiera de los extranjeros comparables.

Las causas de la mayor competencia de los astilleros

del Continente las resume la comisión en ocho puntos.

1.º La mayor parte de las firmas continentales tienen un espíritu comercial muy desarrollado y corren el mundo entero en busca de negocios.

2.º Aunque la disposición y equipo de los astilleros más capacitados del Continente solo es un poco superior a la de sus homólogos británicos, trabajan anualmente un mayor volumen de acero y, por tanto, es mayor el tonelaje de buques que entregan. Ello conduce a un mayor reparto de los gastos fijos o semivariantes.

3.º La mayor rapidez de producción en el extranjero se debe, en parte, a que consagran más tiempo a estudios y trabajos preparatorios, antes de comenzar realmente la construcción de los buques.

4.º En el Continente, sobre todo en los países escandinavos, se han realizado grandes esfuerzos para conseguir mayor precisión en todas las fases de la producción, obteniendo reducciones sustanciales del coste del montaje en grada, que es la mayor carga de los astilleros británicos.

5.º En el Continente existe mayor flexibilidad e intercambiabilidad de la mano de obra, lo cual tiende a reducir su coste. Por tanto, no sorprende que la productividad media por hombre en el Reino Unido sea inferior a la del Continente.

6.º En Gran Bretaña, solamente 1/3 del coste del buque está bajo control directo del astillero. El resto son materiales que frecuentemente pueden adquirirse a mejor precio en el extranjero.

7.º El extranjero hace mayores esfuerzos en materia de formación de aprendices. A este respecto se constata "una deficiencia" de la construcción naval británica.

8.º En el extranjero existe mayor identificación entre el personal directivo y obrero.

Entre las recomendaciones que hace la comisión, destacan:

a) Los principios básicos de los astilleros deben ser:

1.º El flujo de los materiales debe ser en línea recta desde su acopio hasta terminar la construcción del buque.

2.º El manejo de material debe reducirse al mínimo.

3.º Suficientes áreas de almacenamiento para el avance del trabajo.

b) Debe abandonarse el sistema de trazado con plantillas de madera e introducir el oxicorte automático, a ser posible mandado por calculadoras electrónicas.

c) Deben introducirse estas calculadoras para realizar determinados trabajos del proyecto de los buques.

d) Debe introducirse mayor planificación en el armamento de los buques, pues representa la mitad del valor añadido de los astilleros.

e) Debe ejercerse presión sobre la industria siderúrgica para que colabore en la disminución de costes y mejore la calidad, dimensiones y plazos de entrega.

f) Sugiere que los astilleros que no sean fabricantes de equipos propulsores tengan fácil opción para adquirirlos en el extranjero.

g) Debe haber cooperación entre los astilleros en relación con los subcontratistas.

h) Evidentemente, cuando las medidas de carácter general ya no sean suficientes para sostener la competencia, la solución lógica es concentrar la producción en pocos astilleros. Análogamente, la fabricación de equipos propulsores debe desligarse de los astilleros y concentrarse también.

POLITICAS DE ADQUISICION DE ACERO PARA CONSTRUCCION NAVAL (*)

Por GONZALO AGUIRRE

Dr. Ingeniero Naval

Director Comercial de la Empresa Nacional Siderúrgica
(Ensidesa)

1. INTRODUCCIÓN.

La afortunadas circunstancias económicas en las que empieza a desenvolverse nuestro país y el futuro prometedor que la integración de España a las unidades económicas supranacionales ha de significar, hacen que costumbres y hábitos que hasta ahora, en relación con los problemas económicos y comerciales, rodeaban la actividad del Ingeniero naval tengan que modificarse y adaptarse a las técnicas y costumbres que otros países, con más experiencia industrial y más tiempo de normalidad económica que nosotros, consideran como habituales.

En la actividad industrial, el papel del Ingeniero no ha de ceñirse exclusivamente al aspecto teórico de la técnica pura, sino que cada día es más necesario que el Ingeniero tenga una formación económica y comercial más amplia, que basada sin duda sobre las realidades técnicas, sólo considere éstas cuando en el aspecto económico sean factibles e interesantes. Podemos afirmar, sin género de duda, que, salvo en los casos de investigación técnica, el futuro Ingeniero de las empresas industriales debe estar calificado como Ingeniero-economista, pues, debemos decirlo, es necesario conocer los problemas técnicos y los económicos al tiempo, y resulta más lógico preveer que un Ingeniero puede entrar más fácilmente en el dominio de la economía, que un experto económico pueda completarse con la formación técnica que le permita comprender las cada día más complejas facetas técnicas de la industria.

Las nuevas generaciones de Ingenieros navales, al incorporarse a los astilleros españoles, se encontrarán, sin duda, con el problema de que una gran parte de quienes se preocupan de los asuntos comerciales tienen sobre sí muchos años de historia, y muchas costumbres que no están de acuerdo con las normas modernas de políticas de adquisiciones usuales en otros países, debido a que todos estos años pasados, había que moverse de modo y manera diferente a la actual para conseguir, a medias la mayor parte de las veces,

aprovisionamientos y compras que han de ser fáciles en el futuro.

Si consideramos al astillero como un centro de montaje, prescindiendo del sentimiento de autarquía, a que el pasado lo empujó, no tiene duda de que, sabiendo comprar lo que se va a montar, se pueden obtener reducciones en el coste muy superiores a las que podrían obtenerse, bien sea por mejoras en la técnica o en la productividad de la mano de obra. Tampoco ofrece duda que, en el transcurso de los años venideros, las jóvenes generaciones de Ingenieros navales han de cubrir en los astilleros puestos comerciales en porcentajes cada vez mayor.

Por ello, parece interesante que, en tanto en las Escuelas Técnicas Superiores, las asignaturas económicas y comerciales ocupen el lugar que ha de corresponderlas, por medio de conferencias y coloquios se procure dar a conocer cuanto en estos terrenos pueda ser de utilidad al Ingeniero.

Exponer en una conferencia con generalidad estos temas comerciales es, sin duda, labor muy extensa, pero como en la construcción naval el acero es una parte muy importante, se ha tratado en la forma más detallada posible, dentro de la limitación del tiempo, los aspectos relativos a los suministros y a las políticas de adquisición del acero para la construcción naval.

2. FORMACIÓN DE PRECIOS EN EL ACERO NAVAL.

Precios internacionales y domésticos.

Las adquisiciones de acero que los astilleros realizan para construir buques del pabellón del país donde radican, se realizan siempre según unos baremos de precios, llamados domésticos, que están sujetos a los gravámenes e impuestos propios de cada nación.

Estos precios domésticos, en algunos países, son limitados en su valor máximo por disposiciones oficiales. Tal es el caso de España, aunque es de desear, que esta fijación oficial de precios sea sustituida por una libertad que permita adecuar las tarifas al mercado internacional y a la libre competencia.

Debemos destacar que, en algunos casos y quizá por

(*) Resumen de la conferencia pronunciada el 11 de mayo de 1962 en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales (Madrid).

desconocimiento, se llaman precios internacionales a los que rigen en otros países que no son España. Sólo pueden llamarse precios internacionales, como luego definiremos a los que son aplicados en transacciones entre diferentes países.

Debe tenerse esto muy en cuenta al estudiar los costes de la construcción naval, pues los precios a que compran el acero los astilleros ingleses o alemanes en su país no son los mismos a los que un astillero español puede comprarlos. Este error, podría traer incalculables perjuicios para el futuro, pues si, como en algunas ocasiones se ha hecho, se comparan los costes de la construcción naval española partiendo de estudios con precios internacionales y no domésticos de otros países, podría ocurrir que, cuando todavía es tiempo, no se prestase debida atención a otros factores del costo del buque, creyendo que la diferencia está en los precios del acero, que al integrarse España en la Comunidad Europea habrían de ser para el astillero español los mismos, o similares, que los que el astillero europeo tiene hoy y que son más altos que los precios internacionales.

Los precios internacionales definidos, como indicábamos, por los que se aplican al comercio del acero entre distintos países, son en general, salvo coyunturas especiales, más bajos que los domésticos, pues los Gobiernos, para fomentar las exportaciones, conceden primas a éstas, que hoy, de manera general en Europa, son desgravaciones a la exportación, es decir devolución de los impuestos que ha recibido el Estado durante

la producción. Esta desgravación representa en España el 5 por 100 del valor FOB del producto exportado por la siderurgia, pero llega en algún país europeo hasta el 20 por 100.

Los Gobiernos del país importador en reciprocidad, aplican al producto importado, una tarifa fiscal que hace que, en este caso, el acero importado tenga que pagar los mismos impuestos que directa o indirectamente hubiera pagado el astillero español si la compra la hubiese realizado en España.

Cuando la mercancía de importación no es reexportada en forma de producto más terminado (aquí sería el acero y el buque), tiene, además, que pagar unos aranceles de aduanas, que en teoría sirven para igualar a los precios interiores con los de importación si éstos son más bajos. La reducción o elevación temporal del arancel es el arma de que un Gobierno dispone, en una economía liberal, como la que en España se está comenzando a aplicar, para hacer frente a elevaciones de precios domésticos o a faltas de mercado para la industria nacional, como consecuencia de excesiva importación.

Por todo ello, los precios del acero en un país, procedente del extranjero pueden tener tres formaciones diferentes, según sea importación definitiva, importación temporal o admisión temporal.

En el cuadro anexo número 1, se ha comparado para un mismo precio del acero lo que habría que pagar definiendo cuando debe de aplicarse cada caso. Como se ve, en cuanto a la construcción naval para expor-

FORMACION DE PRECIOS EN DESTINO PARA ACERO NACIONAL Y EXTRANJERO

ANEXO 1

(Para facilidad del ejemplo se expresa un precio uniforme en origen de 100.)

CONCEPTO	ACERO ESPAÑOL		ACERO EXTRANJERO	
	Para buque español	Para buque español	PARA BUQUE EXPORTACIÓN	
			Importación temporal (1)	Admisión temporal (2)
Precio efectivo en origen	100 (3)	100	100	100
Impuesto a cargo comprador (7 por 100 Usos y Consumos)	7	—	—	—
Transporte, Seguro, etc. (4)	6	6	6	6
		106	106	106
Aduana (Partida 7313 C) del arancel transitorio: 20 por 100.	—	21,20	(21,2) (5)	(21,2) (5)
		127,20		
Tasa fiscal — 12 por 100 del valor CIF	—	15,26	(15,26) (5)	12,72
Precio en destino (6)	113	142,46	106	118,72

NOTAS ACLARATORIAS

(1) Importación temporal: según la Ley Arancelaria comprende los materiales y equipos que no sean transformados para su reexportación.

(2) Admisión temporal: corresponde a los materiales que integrados en un proceso, transformados o modificados son luego reexportados, formando parte de producto español.

(3) El precio español en origen incluye el 5 por 100 que paga como impuestos a su cargo (por todos conceptos) la siderurgia. Sumado el 7 por 100 que paga el comprador equivale al 12 por 100 que debe tributar el producto extranjero para igualarse en cuanto a régimen fiscal, al nacional.

(4) Para facilitar la comparación se ha supuesto igual costo en todos los casos, lo que generalmente no ha de ocurrir.

(5) En los casos entre paréntesis, el pago de estos derechos e impuestos no hay que realizarlo en metálico, pero la Aduana tiene derecho a exigir una garantía, bancaria o equivalente, para poder cobrarse los derechos e impuestos si la reexportación no fuera cumplida.

(6) Este precio en destino permite percibir la desgravación total a la exportación del buque (8 por 100 del valor de contrato), excepto si la mercancía es importada bajo régimen de importación temporal.

tación se refiere, y de acuerdo con las actuales disposiciones vigentes, solo es de aplicación la fórmula de admisión temporal.

La importación temporal sólo podría aplicarse si no se hubiera fijado, en los casos de exportación de buques una desgravación promedio del 8 por 100 del valor del buque, que ya tiene en cuenta el pago por el acero de los impuestos que le corresponden, pagados, bien sea por tarifa fiscal (12 por 100), si es extranjero, o por impuestos indirectos en la siderurgia (5 por 100), más el impuesto del gasto (7 por 100) abonado por el comprador si es nacional. Si el acero no pagara estos impuestos, el valor del 8 por 100 de la desgravación del buque exportado tendría que ser reducido.

Formación del precio en el acero naval.

La gran variedad de dimensiones y calidades dentro del acero naval, tanto en chapas como en perfiles, han aconsejado la formación de unas tarifas que, teniendo una base de comparación para seguir los movimientos del precio del acero al alza o a la baja, permiten diferenciar el precio de una chapa pequeña y de calidad menor, de otra de dimensiones y calidades que, por ser más difíciles de fabricar, tienen un mayor coste de producción y de venta.

Por ello en el mercado doméstico de otros países y en el Mercado Internacional el precio se compone de dos sumandos: el precio base y los extras por calidad y dimensiones. El primero es variable, según el mercado; los extras son fijos y están publicados en libros, al alcance de todos, que sólo cada cuatro o cinco años sufren retoques y pequeñas modificaciones. Tenemos que confiar todos en que este método se implante también pronto en España, para poder preparar la competencia con los productos extranjeros.

Quedan también, a la hora de fijar el precio total definitivo otras bonificaciones o recargos, todos ellos de menor cuantía, y que solo, para recordarlos, indicaremos que son: primas de fidelidad por aprovisionarse del mismo proveedor, descuentos por importancia del pedido, recargos por facilidades de pago, gastos bancarios, etc. Aunque no parece necesario indicarlo, todo lo que se menciona se refiere a precios en la fábrica del vendedor o FOB en un puerto convenido. Para llegar al astillero comprador hay que sumar gastos de transporte, carga, descarga y otros muchos de índole tan variada que es buena práctica tomar cuantos ejemplos se pueda de casos reales precedentes para determinar con aproximación satisfactoria este complemento del precio del acero.

Así, a la hora de contratar un suministro de acero habrá que conocer primero el precio base, que puede obtenerse incluso por oferta verbal. Tan pronto como se conozca la especificación del suministro la siderurgia puede determinar los extras que le corresponde. La suma de los dos constituye el "precio efectivo", que

como su nombre indica es el que el astillero ha de pagar por tonelada de acero del buque.

Hay siderurgias que para cada chapa, a la hora de establecer la factura, determina el precio base y los extras, pero la práctica más deseable es fijar para todo el suministro un precio efectivo medio, dado que en general, el precio uniformemente aplicado, lo es a todo el suministro de un buque.

Para mayor comprensión de los anterior los anexos 2 y 3 son un extracto de un tabla de extras y un cálculo de precio medio de un grupo de chapas a título de ejemplo.

Relación de aspectos técnicos a aspectos comerciales.

La simple lectura de la tabla de extras del anexo 2, donde se detallan los extras que intervienen en una chapa por ejemplo, nos hace ver una primera dependencia entre las circunstancias técnicas y el precio.

ANEXO 2

EXTRACTO DE LA TABLA DE EXTRAS APLICADA EN LA EXPORTACION

Expresadas en dólares/TM.

Espesores en mm.		Dólares/t.
De 3 a menos de 4		13
" 4 " " " 4,76		10
" 4,76 " " " 6		7
" 6 " " " 8		5
" 8 " " " 9,5		2
" 9,5 " " " 25		—
" 25 " " " 30		2
" 30 " " " 45		7
" 45 " " " 50		9
" 50 " " " 55		12
" 55 " " " 60		15
" 60 " " " 65		17

Largos en mm.	E S P E S O R				
	De 3 a 4	De 4 a 4,76	De 4,76 a 6	De 6 a 8	De 8 a 10
De 3.500 a 4.000	0,50				
" 4.000 " 4.500	1	0,50			
" 4.500 " 5.000	2	1			
" 5.000 " 5.500	2,50	2	0,50	0,50	
" 5.500 " 6.000	3	2,50	1	0,50	0,50
" 6.000 " 6.500	3,50	3	1	1	0,50
" 6.500 " 7.000	4	3,50	2	1	1
" 7.000 " 7.500	5	4	2	2	1
" 7.500 " 8.000	5,50	5	2,50	2	2
" 8.000 " 8.500	6	5,50	2,50	2,50	2
" 8.500 " 9.000	6,50	6	3	2,50	2,50
" 9.000 " 9.500	7	6,50	3	3	2,50

Peso — kg.	Dólares/t.
Más de 3.000 a 3.500	0,50
" " 3.500 " 4.000	1
" " 4.000 " 4.250	2
" " 4.250 " 4.500	2
" " 4.500 " 4.750	3
" " 4.750 " 5.000	4
" " 5.000 " 5.250	5,50
" " 5.250 " 5.500	6,50
" " 5.500 " 5.750	7,50

Ancho en mm.	ESPESOR	
	3 hasta 4	4 hasta 4,76
De 1.000 hasta 1.300	—	—
" 1.300 " 1.400	3	1
" 1.400 " 1.500	4,5	2,5
" 1.500 " 1.600	6,5	3,5
" 1.600 " 1.650	9	5,50
" 1.650 " 1.700	17,5	10,5
" 1.700 " 1.750	24,5	14
" 1.750 " 1.800	30	21,50
" 1.800 " 1.850	35,5	30

Calidad Lloyd's	Dólares/t.
A	—
B	4
C	15

Ejemplo: Una chapa de calidad B del Lloyd's, y 8.700 × 1.700 × 4,5 mm. Valdría precio efectivo = precio base + 6 + 10,5 + 10 + 4 = $P_B + 30,5$ dólares.

Los extras comprenden conceptos de calidad, espesor, longitud, ancho, peso unitario, recepción, tolerancias, condiciones superficiales, tratamientos térmicos, identificación de acuerdo con normas del cliente, recargos o bonificaciones, según importancia del pedido, cortes a medidas especiales asimétricas, etc.

Un astillero debe estudiar a la vista de sus medios industriales de trabajo, cuales son las dimensiones óptimas de las chapas a emplear, pues pudiera darse el caso de que la utilización de dos chapas pequeñas, de menor precio por tonelada, más el coste de la soldadura correspondiente den para una determinada área, menor coste total que el que tendría una sola chapa de mayores medidas que fuera equivalente.

Es necesario que todos los Ingenieros navales y sus ayudantes que han de hacer despieces que sirven de base a los pedidos de los astilleros, conozcan muy bien las tablas de extras para que pidan el acero más barato compatible con sus exigencias técnicas.

Los pesos de un cálculo teórico, o "pesos teóricos" de un pedido, son luego corregidos, y el proveedor cobra al astillero el "peso real" que el suministro ha tenido después de ser pesado en báscula. Esto es debido a las tolerancias de fabricación, que, como es natural, hacen que los espesores no sean siempre los teóricos, sino que estén dentro de unas tolerancias. La importancia que esto puede tener en una obra industrial es sólo

económica en su aspecto simple de tener más acero invertido en la obra, pero en la construcción naval interviene un factor de total importancia para la explotación del buque, como es el peso muerto.

Es conveniente que el Ingeniero naval haga ver continuamente sus problemas técnicos a la siderurgia y que siempre que piense en acero, piense que toda circunstancia técnica representa, irremisiblemente en un sentido o en el otro un aspecto económico que puede influir en el coste del buque.

3. ESTUDIOS DE MERCADO DE LOS VENDEDORES DE ACERO.

Los estudios de mercado, base de la actividad industrial en todos los países y que afortunadamente van haciéndose cada vez más en España se realizan fundamentalmente con dos objetivos. Para conocer en un producto nuevo su posible aceptación por el mercado y valorar la extensión del mismo, y para conocer en un producto de venta normal la capacidad de absorción del mercado y su crecimiento posterior.

En el primero de los casos, no usual hasta ahora en España, deben basarse todos los proyectos de nuevas instalaciones industriales y todos los programas de ventas de productos similares a los que ya se hacen. Este tipo de estudios de mercado sirve para definir el mercado y por comparación con resultados en otros países, corregidos para adaptarlos a la mentalidad y modo de vivir de nuestro país, deben indicar si aún no existiendo un mercado, una adecuada promoción de ventas puede crear éste.

El segundo de los casos, que es el de más aplicación para acero naval, tiene a su vez un aspecto cualitativo y un aspecto cuantitativo.

El aspecto cualitativo tiene una importancia grande, pues define la característica de lo que el mercado va a pedir y permite preparar los elementos de producción y las materias primas necesarias.

El estudio cuantitativo debe prever el crecimiento de la demanda y tiene que servir para que las instalaciones de producción vayan yendo por delante del consumo, para evitar que el país se convierta en importador.

En general, en el mercado del acero, los fabricantes del mundo toman como base de sus estudios los incrementos por consumo de acero "per cápita", reproduciéndose en el anexo cuarto a título de ejemplo una estimación de las Naciones Unidas hecha para dentro de diez años.

Los Servicios de Estudios Comerciales de Ensidesa siguen también esta tendencia complementada, en cada actividad por estudio de mercados a corto plazo, siguiendo métodos estimativos diversos.

En el caso de la construcción naval se puede saber para un buque el peso aproximado de acero que tiene y cuando el archivo es suficiente, se puede establecer hasta una repartición estimada por espesores. Entre los métodos utilizados se sigue el llamado de las dife-

CALCULO DE EXTRA MEDIO DE UN GRUPO DE CHAPAS

Peso teórico del suministro 210,249 t. Núm. de chapas 69 (Los pesos en toneladas métricas. Las medidas en mm. El valor en dólares U. S. A.)

Item o posición en el pedido	DIMENSIONES							P E S O S				Total extras		
	Número de chapas	Espesor	Largo	Ancho	Calidad	Unitarios	Total de la posición	Espesor	Largo	Ancho	Peso		Calidad	Total
1	15	25	9.500	600	Lloyd's C	1.118	16.770	2	1	4	5	15	22	
2	12	25	9.000	1.700	"	3.002	36.024	2	1			15	18,5	
3	12	25	10.000	2.200	"	4.317	51.804	2	2	2,5	2	15	23,5	
4	3	27,5	9.925	1.900	"	4.070	12.210	2	1	1	2	15	21	
5	3	27,5	11.575	1.825	"	4.560	13.680	2	2,5	0,5	3	15	23	
6	6	27,5	11.715	1.825	"	4.615	27.690	2	2,5	0,5	3	15	23	
7	6	28	10.000	2.200	"	4.835	29.010	2	2	2,5	4	15	25,5	
8	3	30	5.500	2.500	"	3.238	9.714	7		3,5	5	15	26	
9	3	30	2.250	2.000	"	1.059	3.177	7		1,0		15	23	
10	6	30	6.000	1.200	"	1.695	10.170	7		9,5		15	31,5	
							69							
							Total extras	210.249					4.846,42	
							Total pesos	210.249					23,05 dólares/t.	4.846,42

Nota: La factura del suministro se extenderá por el precio base más el extra medio del suministro que comprende estas 210,249 t. precisamente.

rencias de "Watson", y a pesar de la poca experiencia de que todavía se dispone, por el poco tiempo que se utiliza, los errores que se están determinando no representan ni el 10 por 100 del peso total. Tan pronto como por la prensa o por cualquier otro medio de información se conoce el contrato de un buque se puede hacer una previsión del peso medio y se puede iniciar el contacto con el astillero para tratar de gestionar la venta del acero.

Pero independientemente del aspecto formal de la venta, como la información de los nuevos contratos puede ser incompleta o puede tardar en publicarse, el Servicio de Estudios Comerciales de Ensidesa suele dirigirse a los astilleros pidiendo datos muy simples, y es triste tener que señalar que, a pesar de su sencillez, no siempre se obtienen resultados positivos, ni respuestas a tiempo.

Por ello parece necesario encarecer a los futuros ingenieros navales, que al incorporarse a los astilleros enseñen a los que han de trabajar a su alrededor los conceptos nuevos que demuestren que este tipo de estudios, si bien tienen un gran valor para el proveedor, sólo representan ventajas para el comprador, al que a nada comprometen.

Es deber de todos defender en nuestro país la teoría de la absoluta honestidad entre compradores y vendedores. Los primeros deben declarar sus necesidades ciertas y previsibles; los segundos, en reciprocidad, deben siempre hacer presente su política de precios y deben aconsejar al comprador el momento más favorable para realizar su compra. Un comprador bien aconsejado será un comprador para siempre.

4. PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA LEY DE OFERTA Y DEMANDA EN EL MERCADO DEL ACERO NAVAL

En cuanto a España se refiere el pasado del mercado de acero para construcción naval sólo puede decirse que fue catastrófico. Las dificultades de aprovisionamiento fueron tan incalculables que la falta de materias primas en la construcción naval ha sido sin duda el más grave problema con que en los últimos veinte años ha tropezado nuestra profesión.

Fuera de España y después de la segunda guerra mundial el mercado del acero naval tuvo ocasiones de oferta abundantes, a las que con toda rapidez siguieron otras de enorme dificultad de compra, lo que motivó variaciones coyunturales de los precios y oscilaciones terribles de los mismos, que costaron en muchas ocasiones los beneficios a los armadores, pues entonces la fórmula de revisión era usual en construcción naval y a los astilleros no les importaba grandemente las elevaciones de precios de acero, como hoy en que, por contratar a precios firmes, toda alza del precio repercute directamente.

La situación presente en el mundo es muy normal, y como consecuencia de haber aumentado la capacidad

TENDENCIAS EN EL CONSUMO Y PRODUCCION DE ACERO BRUTO EN EUROPA Y NORTEAMERICA,
ESTIMADAS PARA 1972/75

PAIS O REGION	CONSUMO	PRODUCCION	Excedente o déficit	Kg. per capita	Valor anual medio incre- mento de 1957 a 1972-75	
	1.000 t.	1.000 t.	1.000 t.			
Austria	3.000	3.700	— 700	518	2,6	2,5
Bélgica	5.200	9.000	— 7.800	904	2,5	1,8
Luxemburgo		4.000		11.429	0,9	0,3
Dinamarca	1.900	500	1.400	100	4,4	3,6
Finlandia	2.100	1.000	1.100	200	11,0	10,0
Francia	25.000	28.500	— 3.500	621	4,8	4,5
Grecia	800	200	600	21	9,4	7,6
Irlanda	300	100	200	35	7,3	7,4
Italia	16.000	16.000	—	326	5,9	5,8
Países Bajos	6.500	4.500	2.000	363	9,3	8,5
Noruega	1.800	1.000	800	263	7,4	6,8
Portugal	1.200	700	500	67	N. A. ^a	N. A. ^a
Sarre	1.000	4.000	— 3.000	360	1,0	0,4
España	5.200	5.000	200	161	9,2	8,7
Suecia	5.000	5.500	— 500	688	5,4	4,8
Suiza	2.700	500	2.200	86	5,2	4,3
Turquía	1.500	1.500	—	45	15,0	13,2
Reino Unido	32.000	35.000	— 3.000	668	3,1	3,0
Alemania Occidental	36.000	37.000	— 1.000	671	2,8	2,2
Yugoslavia	4.200	3.500	700	173	8,4	7,5
Otros países	100	—	100	—	—	—
<i>Total Europa Occidental</i>	<i>151.500</i>	<i>161.200</i>	<i>— 9.700</i>	<i>437</i>	<i>3,9</i>	<i>3,5</i>
Bulgaria	1.700	1.500	200	171	17,1	16,2
Checoslovaquia	10.700	13.000	— 2.300	789	6,4	4,9
Alemania Oriental	7.300	5.000	2.300	277	2,8	2,1
Hungría	2.500	2.500	—	236	4,1	3,5
Polonia	11.500	13.000	— 1.500	441	6,2	5,9
Rumania	4.100	3.200	900	166	9,1	8,6
<i>Total Europa Oriental</i>	<i>37.800</i>	<i>35.700</i>	<i>— 400</i>	<i>364</i>	<i>5,9</i>	<i>5,3</i>
U. R. S. S.	113.000	117.000	— 4.000	482	5,7	4,5
Canadá	12.800	12.000	800	586	6,7	5,2
Estados Unidos	145.000	147.500	— 2.500	754	2,5	1,6
<i>Total América del Norte</i>	<i>157.800</i>	<i>159.500</i>	<i>— 1.700</i>	<i>742</i>	<i>2,7</i>	<i>1,8</i>

a. No aplicable por no haber prácticamente producción en 1957.

Fuente. Naciones Unidas. Comisión Económica para Europa (ST/ECE/STEEL 1).

de la siderurgia se puede decir que existe, si no un exceso de ofertas permanente, sí suficientes ofertas que, llevando al comprador a escoger hoy un país y mañana otro, le asegura de que probablemente encontrará en condiciones normales el acero que necesite.

Tratando de evitar que se presenten los factores psicológicos, a los que hay que atribuir una gran parte de las oscilaciones de precios, y siguiendo el ejemplo de los Estados Unidos de América, las siderurgias europeas han establecido recientemente un acuerdo para reducir las producciones a la vista del mercado, lo que traerá como consecuencia que las variaciones de los precios que había actualmente serán contenidas. Si estos acuerdos se mantienen el comprador no podrá especular con bajas de precios tan amplias como en tiempos pasados. Sufrirán, como es natural, variación los plazos de entrega en virtud de la oferta y la demanda.

El presente en España aparece también tranquilizador, en cuanto a chapas. Ensidesa tiene la capacidad suficiente para cubrir toda la demanda actual y potencial de los astilleros españoles. En perfiles la situación es más compleja, pues al no haber habido una normalización de los mismos, los tonelajes que se consumen anualmente en algunos tipos son tan pequeños que resultaría antieconómica su laminación y en algunos casos hasta técnicamente imposible.

El futuro del mercado de acero naval en el mundo es para la construcción naval satisfactorio. La tendencia al alza de los precios interiores de los productos siderúrgicos es francamente muy pequeña y esporádica. El desarrollo del mercado internacional y la competencia consiguiente hace que en todas las materias primas haya una tendencia a la baja y que la siderurgia esté haciendo fuertes inversiones para modernizar sus

instalaciones, disminuyendo la influencia de la mano de obra, que es lo único que tiende a subir de manera continuada.

El futuro en España es totalmente seguro para el comprador de acero naval, pues animados por el crecimiento de la demanda interna y por la competencia internacional los siderúrgicos españoles tienen planes de ampliación que permitirán disponer incluso de una pequeña reserva de capacidad para la exportación. Por tanto, puede asegurarse que la demanda española a los siderúrgicos españoles nunca quedará insatisfecha.

Cada país tiende a comprar en cada país, y si en España hay seguridad en el futuro de que la demanda siempre encontrará oferta suficiente hay que dirigirse a los proveedores nacionales, tanto para los casos de comprar acero para buques nacionales como para comprar acero para buques de exportación. En general para mejorar la calidad y regularizar los suministros hay que tratar de dirigirse a las siderúrgicas especializadas en el producto de que se trate. Y en este sentido es motivo de satisfacción poder comentar que Ensidesa tiene en su programa la especialidad en chapa naval.

5. PROGRAMA DE COMPRAS DE ACERO COYUNTURALES Y CON PREVISIÓN A LARGO PLAZO

Las compras llamadas de "coyuntura" exigen esperar a hacerlas al momento en que el precio está ya por debajo del que había servido de base para hacer el presupuesto del buque. Hoy en día, como consecuencia

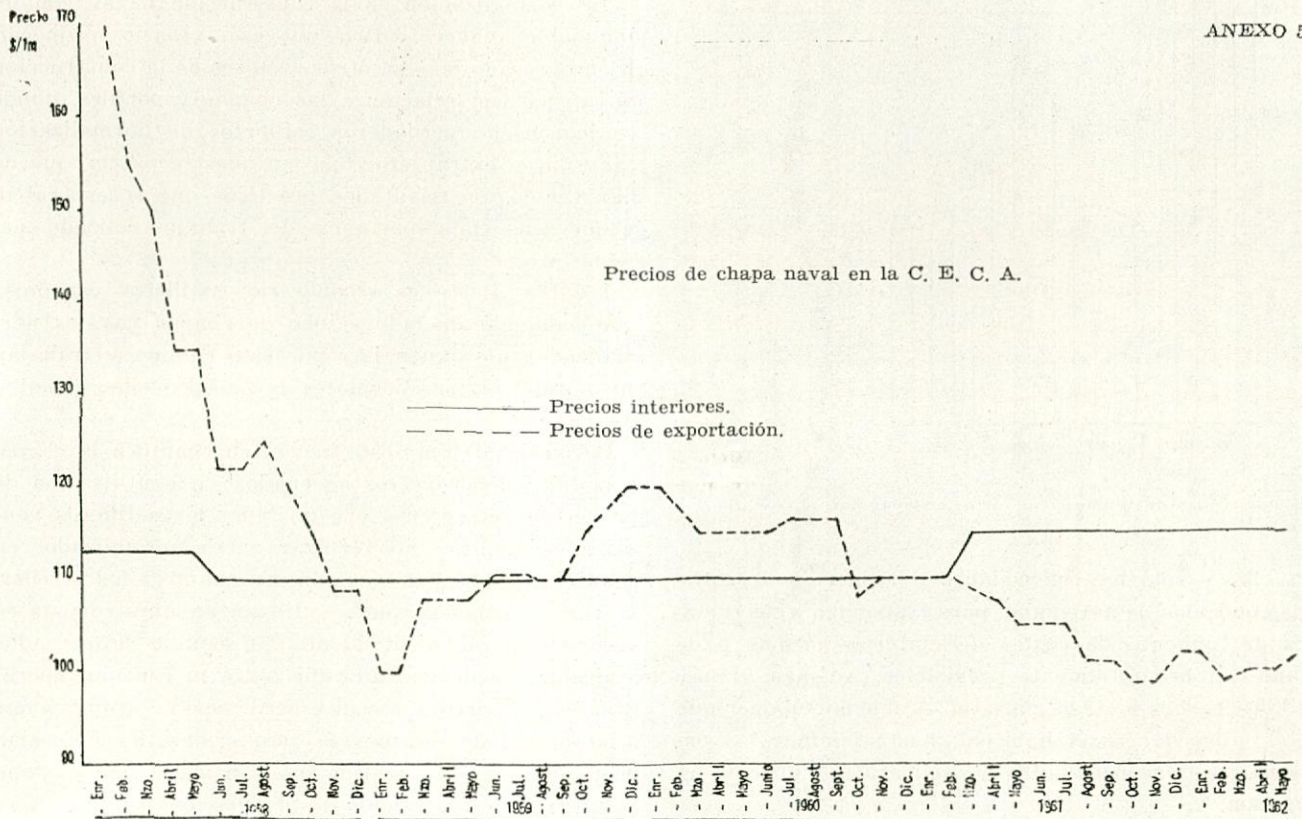
de que los precios últimamente han bajado, y por otro lado, por la sensación de oferta que había en el mercado en la mentalidad de muchos de los compradores actuales figura la "compra de coyuntura" como el método más razonable y conveniente. Sin embargo, algunas veces da resultado y otras no.

Habría que recordar a quienes en enero de 1958 tuvieron que comprar en el Mercado internacional chapa naval a 170 dólares de precio base, obligados por la necesidad, que no quedaron muy favorablemente en relación con los que en diciembre del mismo año compraron ya a 110 dólares. Un año después el acero valdría 10 dólares más, pero bajó de nuevo al mes siguiente.

Hemos preparado los anexos 5 y 5 bis, donde se puede ver los precios de exportación de la Comunidad Europea del Carbón y el Acero y del Japón, comparándose también en la CECA los precios exteriores con los precios domésticos.

Como indudablemente está muy arraigada hoy la política de compra coyuntural, no cabe duda de que al joven Ingeniero naval sólo se le puede aconsejar, que si en algún día próximo tiene que tomar la decisión de recomendar a su astillero esta política, cubra bien su responsabilidad y medite bien antes de tomar la decisión. Incluso se debería insistir en que sólo siguiera tal política si una orden superior se lo mandaba, pero nunca por iniciativa propia.

Algunas veces se gana, otras se pierde, y aunque nadie ha hecho el resumen como constructor naval, creemos que se puede afirmar, sin género de dudas, que tomando un período de tiempo suficientemente



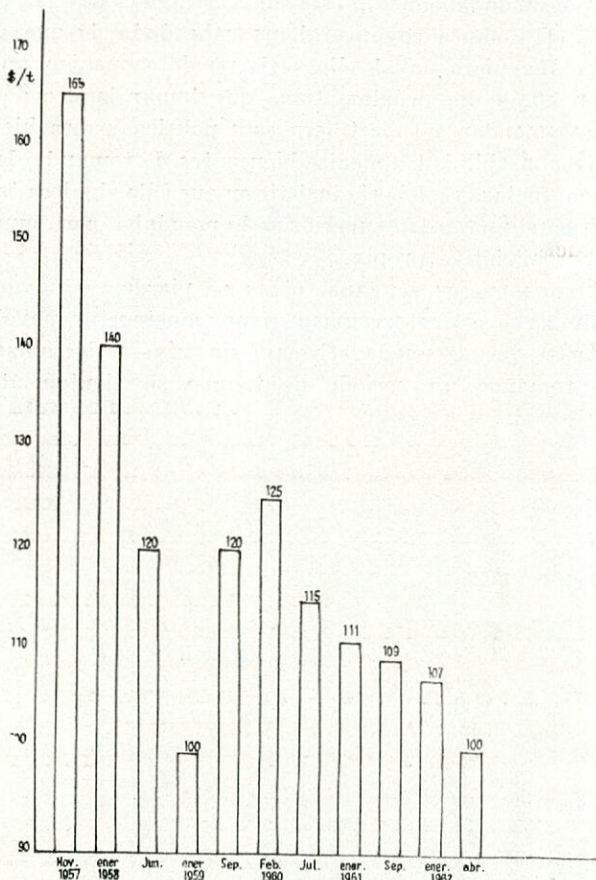
ANEXO 5

largo sólo se obtienen pérdidas. Sin embargo, como puede verse en el anexo núm. 5, los precios domésticos en la CECA se mantuvieron y solo pequeñas alineaciones de precio con el Mercado exterior tuvieron lugar.

Los mercados interiores no están influenciados por crisis políticas como la de Suez. Podrá haber dentro de un país alzas o bajas en el pequeño consumo y en aquello que se compra a través de los almacenistas. Pero nunca la construcción naval, cliente tan importante de la siderurgia y que tiene una gran importancia en la economía del país podrá verse envuelta en un alza inesperada de precios; pues incluso en casos anormales dentro del país el propio Gobierno puede legislar una congelación temporal de precios.

Insistiendo sobre ello podemos decir que en el Mercado doméstico no hay "coyunturas". Los precios son

ANEXO 5 (bis)



Cotizaciones de la chapa naval de exportación en el Japón.

estables y sólo hay elevaciones o reducciones pequeñas conocidas de antemano, pues responden a necesidades de aumento de costes de materias primas o de mano de obra totalmente previsibles. Además, si hay pedidos hechos a largo plazo, no es mucho suponer que si el proveedor es el habitual, hasta cumplir las órdenes que tiene pendientes no aplicará la elevación en cuestión.

En un mercado de normal relación y equilibrio entre la oferta y la demanda parece lógico que se puedan pasar pedidos al proveedor habitual en el momento de contratar el buque, aunque el plazo sea largo y por tanto el despiece haya de darse más adelante. También un proveedor habitual tiene que estar dispuesto a facilitar al astillero una opción de precios firme para que el constructor naval al ofrecer al armador pueda afinar su oferta, estando cubierto de que cuando curse el pedido no se encontrará con la desagradable sorpresa de que los precios de acero son más altos que los que había calculado para hacer el presupuesto.

Hemos tratado de explicar lo que es coyuntura y lo que son compras con previsión a largo plazo. La primera es incierta, puede producir ventajas, pero puede producir pérdidas. Ni siquiera en regímenes de moneda estabilizada se pueden pensar en "stocks" para especular luego con las alzas de precios, consecuencia de la devaluación de la moneda.

La fórmula de previsión a largo plazo es la segura, la que da estabilidad a los precios y la que a nuestro juicio debe tener muy presente el Ingeniero naval en el ejercicio de su profesión, pues son muchos los millones que en el coste de un barco representa una diferencia de precio del acero naval, por lo que no cabe duda que una errónea conducta en cuanto a la política de compras puede producir grandes pérdidas al astillero.

6. NORMALIZACIÓN Y FORMACIÓN DE STOCKS EN ASTILLEROS

La normalización en la construcción naval, con un indudable avance teórico, que es necesario reconocer, ha progresado más en otros sectores de la construcción naval que con relación a las chapas y perfiles, donde se han hecho verdaderos esfuerzos de normalización tanto en el extranjero como en nuestra patria, que no han tenido los resultados prácticos que se esperaban y que acaso la importancia del trabajo realizado merecía.

Existen, triste es reconocerlo, astilleros españoles que habiendo iniciado el uso de chapas navales normalizadas no siguen hoy por este camino y trabajan sin normalizar sus despieces y sus aprovisionamientos de acero.

Se puede atribuir este hecho, en cuanto a la chapa, a la falta de proyectos adecuados; a la utilización de proyectos extranjeros y a no tener los astilleros ventajas económicas por utilizar acero normalizado, en cuanto al precio por tonelada. En cuanto a los perfiles, la variedad de los que se utilizan en nuestro país es verdaderamente sorprendente. Un estudio de mercados realizado, ha demostrado que quizá ni con una liberalización de perfiles navales, sería posible aprovisionar la totalidad de las medidas requeridas. Es necesario mencionar en este sentido que Ensidesa, que dispone de un tren de laminación de perfiles, que estaría capa-

citado para producir perfiles grandes para construcción naval, no ha podido hacerlo, pues no se ha conseguido que los astilleros españoles definan si adoptan la llanta con bulbo según el perfil inglés o según el perfil holandés y, naturalmente, si esto no se unifica, los tonelajes de consumo de la construcción naval española, son tan pequeños que no justifican económicamente la laminación.

En recientes artículos, uno de ellos aparecido en el número de marzo de INGENIERÍA NAVAL, se define una política de construcción de refuerzos para mamparos, en la que la mayor parte de los mismos puede realizarse con soldadura de llanta y planos, salvo los perfiles pequeños y aquellos que son, evidentemente, más baratos obtenidos por laminación. Es conveniente mencionar, que los precios de los perfiles en España, son más baratos que los de la chapa, cuando en realidad en el extranjero ocurre lo contrario, lo que justifica el utilizar recortes de chapa y pletinas para hacer perfiles soldando.

El problema de llegar a una normalización efectiva, no es sólo español, ya que hemos tenido ocasión de comprobar que en otros países también la situación es similar y no se ha progresado tanto como sería de desear.

En los astilleros deben existir "stocks" para que en determinados casos en que el aprovisionamiento exterior es interrumpido temporalmente, se tenga la seguridad de que no produce una paralización de trabajo en los talleres. Hasta ahora, por la constante devaluación de nuestra moneda, los "stocks" no figuraban entre las cargas que encarecen la explotación de un astillero, pero forzoso es reconocer que la situación ha cambiado y que los stocks hoy cuestan dinero y, por lo tanto, tienen que ser los mínimos posibles compatibles con la seguridad de continuidad en el trabajo.

Suponiendo, a título de ejemplo, que el interés del dinero que se toma para financiar el stock, sea del 6 por 100 anual, cada tonelada de chapa que esté en existencia, incrementará su valor en un 1 por 100 cada dos meses. Por ejemplo, tomando un petrolero de 40.000 toneladas de peso muerto, que tiene 9.000 toneladas de acero y suponiendo que el precio promedio de chapas y perfiles, para simplificar, fuera de 8 ptas./kg. el acopio del acero para este buque cuatro meses antes de su utilización representa casi un millón y medio de pesetas de interés del capital invertido en stock, que debe cargarse al coste del buque.

El Ingeniero naval que desarrolla su carrera en esta época de normalidad que se abre ante nosotros, debe siempre considerar este concepto del interés del dinero que grava las existencias inmovilizadas, cualquiera que sean, y tratar de utilizar el mayor número de productos normalizados para reducir estas existencias, y le aconsejamos, como estudio, tan necesario para su formación como pueda serlo cualquier asignatura técnica que lea y estudie los diferentes métodos y políticas que para la formación de stocks, determinación de pre-

cios, determinación del momento y cantidad óptima de pedidos, etc., se han publicado tanto en revistas como en libros.

7. POLÍTICA DE ADQUISICIÓN DE ACERO RECOMENDABLE PARA LOS ASTILLEROS

Es indudable, después de considerar todas las ventajas que tiene la regularidad en los precios y el conocimiento previo de los mismos, que en astilleros españoles deben establecerse nuevos métodos de compra, que olvidando épocas ya afortunadamente pasadas estén más en consonancia con la normalidad en que hoy puede desenvolverse el aprovisionamiento de acero a los astilleros españoles desde las fábricas siderúrgicas de nuestro país.

Conviene insistir en que sobre este terreno, en el que ya han comenzado a moverse parcialmente algunos de nuestros constructores navales, el nuevo Ingeniero naval al incorporarse a su vida profesional ha de encontrar posibles dificultades de adaptación en los empleados y colaboradores que ha de tener, como consecuencia de la práctica adquirida en los pasados años en que el aprovisionamiento de acero se hacía más como consecuencia de gestiones de todo tipo, ya que no podía hacerse como consecuencia de un programa.

La primera política que debe seguir el astillero para su aprovisionamiento de acero es el de llevar a cabo éste siguiendo una planificación, en la que figure, en primer lugar y como dato previo, la capacidad de transformación del propio astillero. También deben tenerse en cuenta las existencias mínimas que pueden considerarse como imprescindibles para garantizar el suministro en casos de fuerza mayor, en el que éste sea interrumpido por un período corto.

En la determinación de estas existencias mínimas deben preverse, si el astillero hace reparaciones, un stock adicional adecuado que permita acometer una reparación con existencias de acero suficiente para iniciar la obra tan pronto como el buque entre en dique.

No es necesario indicar que en el caso de reparaciones de gran importancia se podrá fijar el tonelaje correspondiente en el programa mensual a que luego nos vamos a referir, pues la obra se conoce con mucha anticipación o bien puede hacerse una adquisición completa del acero necesario, aparte del normal programa de aprovisionamiento establecido por el astillero para sus nuevas construcciones y reparaciones menores.

Es también necesario que las Oficinas de Proyecto y Delineación, donde se haga el despiece de los buques, conozcan perfectamente las posibilidades del suministro en dimensiones, plazos aproximados de entrega y para dimensiones especiales de todos y cada uno de los perfiles o chapas que puedan constituir el despiece, con objeto de que el pedido que se pase tenga la seguridad de que pueda ser entregado sin dificultad alguna por la siderurgia suministradora.

La experiencia, determinada de forma estadística, permitirá a los astilleros conocer aquellos perfiles que, pudiéndose considerar como especiales, bien sea por su sección o bien sea por su pequeño consumo anual, exige que en el astillero se establezca una existencia mínima y se hagan adquisiciones globales que suelen hacerse para un año, siguiendo para ello la política que pueda resultar más adecuada y que solamente puede fijarse después de conocer los tipos de perfiles en cuestión.

Salvados estos casos especiales y algunos otros que pudieron presentarse, el aprovisionamiento principal de acero a un astillero está constituido fundamentalmente por chapas y perfiles grandes. Son de aplicación también a los perfiles la política de adquisiciones que recomendamos, con la salvedad de sus plazos de entrega, más largos que los de la chapa, como consecuencia de los programas de cambio de cilindros que, en perfiles, impiden la agilidad de cambio de un laminador de chapa.

Vamos a referirnos, para concretar nuestras ideas, al aprovisionamiento de chapa y vamos a considerar que el astillero, a título de ejemplo, tiene de capacidad normal de transformación 5.000 toneladas mensuales y que su cartera de pedidos es tal, que durante todo el año está asegurada la producción a plena capacidad. También hemos de suponer que el plazo de desarrollo de esta política de adquisiciones, se hace por años, pues aún cuando pudiera establecerse en períodos más cortos o más largos, lo primero no ofrece garantías al astillero de conseguir mantener el precio uniforme, sino por poco tiempo, y lo segundo, no será quizá posible a la siderurgia, que difícilmente podrá aceptar compromisos en firme (no difíciles en cuanto a toneladas), en relación con los precios, por períodos superiores a un año, ya que suele ser este período el que se fija para las compras de materias primas.

De las 5.000 toneladas a que antes nos referíamos vamos a suponer que un 40 por 100 de ellas, es decir 2.000 toneladas mensuales, corresponden a chapas normalizadas, que otro 40 por 100 de ellas corresponden a chapas completamente definidas en el casco y, por lo tanto, que se conocen con suficiente anticipación y que otro 20 por 100, es decir 1.000 toneladas mensuales son chapas cuya dimensión final sólo puede conocerse con cierta proximidad al momento de necesitarse su acopio. El astillero debería, siguiendo nuestras ideas concertar en el último trimestre de cada año, hacia mediados de noviembre con la siderurgia un tonelaje de 600.000 toneladas, a ser suministradas durante el año siguiente a razón de 5.000 toneladas mes y en tres entregas durante el mes, lo más uniformes posibles, al efecto de que los pagos de los astilleros a la siderurgia se escalonen lo más posible y que la inmovilización de capital en existencia en el astillero sea tan baja como es de desear.

Para estos tonelajes se debería fijar ya de manera firme el precio de la chapa normalizada, estableciendo

un precio efectivo para cada espesor y calidad. El otro 40 por 100, cuyas dimensiones no se conocen, debería ser concertado por determinación del precio base, que daría el efectivo en la fábrica del suministrador, sumando a dicho precio base los recargos de las tablas de extras en vigor y que, desde luego, deberían ser establecidas con carácter fijo para todo el año.

Como se conoce estadísticamente con cierta aproximación las dimensiones representativas de este suministro podría establecerse también con cierta aproximación los precios efectivos de los mismos a efectos fundamentalmente de preparar el programa de tesorería en el astillero para poder hacer compatible éste, su programa de pagos a la siderurgia por el suministro de acero naval, con su programa de cobros a los armadores, como consecuencia del acopio de material, fórmula usual en los contratos de construcción.

El tercer 20 por 100 creemos que podría dejarse para ser considerado en cada astillero como un caso particular, en cuanto a la determinación de precio, pues habrá casos en que teniendo el astillero suficiente cartera de pedidos que le permita pasar la orden en firme, prefiera en lugar de hacerlo bajo las mismas condiciones que el 40 por 100 anterior, seguir en él la coyuntura, es decir colocar este pedido, según sus conveniencias y posibilidades en el mercado nacional o de importación y corriendo los riesgos o ventajas que una elevación o baja de precios pueda significar, y que ya no sería importante, pues sólo afectaría a una pequeña parte del acopio anual.

Pudiera ocurrir también que este 20 por 100 fuera el margen que un astillero deseara tener, por no tener la garantía cierta del consumo mensual fijado de 5.000 toneladas y deseara poder pedir o no el mes precedente al del consumo el tonelaje, después de tener la certeza de que lo necesita y de conocer las dimensiones del suministro preciso.

En este último caso parece aconsejable que el astillero consiga de su proveedor siderúrgico una opción de 1.000 toneladas mensuales, que puede convertir en pedido firme en las fechas que en el acuerdo se establezcan.

Durante la primera decena de cada mes el astillero debería concertar a la siderurgia los espesores de chapas normalizadas que necesitan para el mes siguiente y su calidad, así como las dimensiones y especificación que desea con relación al segundo 40 por 100 y eventualmente al 20 por 100 restante.

Debe tenerse en cuenta que la siderurgia necesita normalmente de seis a ocho semanas para realizar el proceso de fabricación que comprende la producción del acero, su laminación y su recepción por la sociedad clasificadora, y debe también tenerse en cuenta, que si bien en las chapas normalizadas es posible fijar un aprovisionamiento incluso semanal, en las chapas de medidas diversas, esto sólo es posible si se produce la circunstancia de haber en el acero una cierta homogeneidad en las medidas, pues en la programación de produc-

ción de chapas en la siderurgia se necesita agrupar chapas diversas que permitan sumadas llegar al debaste de máximo rendimiento y a su vez agrupar los debastes para obtener el lingote de acero más adecuado.

Ni que decir tiene, que una siderurgia que ha tomado sobre sí la responsabilidad de ser prácticamente el suministrador exclusivo de un astillero, tiene la inexcusable obligación de atender demandas de urgencia y peticiones fuera de estas programaciones en cantidades discretas, que podrán suponer un 1 por 100 ó un 2 por 100 del suministro mensual concertado regularmente. Los plazos de entrega son a convenir, pero puede tenerse la seguridad de que si el proveedor es el habitual y está en el país, la solución será siempre satisfactoria para el astillero.

8. CONCLUSIONES

Podemos enumerarlas diciendo:

El Ingeniero naval debe prestar en su vida profesional verdadera atención a los problemas económico-comerciales de la construcción naval, entre los que el aprovisionamiento de acero ocupa lugar importante.

Las Escuelas Técnicas Superiores deben atender con mayor intensidad a la formación humanística y económica de los futuros Ingenieros.

Los precios internacionales son los precios que rigen en las transacciones entre países distintos. Los precios de los países extranjeros, que rigen para los astilleros del país correspondiente, son precios domésticos, y son bastante similares a los nuestros.

Debe siempre tenerse una idea aproximada de lo que representan los distintos extras de cada tipo de perfil o chapa, para, conociendo al día la cotización de los precios base poder establecer una idea de precios en cada caso que sea necesario.

El Ingeniero debe tener fe en los estudios de mercado y ser sincero en ellos. No se debe dudar en preguntar al siderúrgico lo que se necesite por el derecho que da ser comprador. Un buen consejo puede valer una buena decisión.

Puede decirse que el futuro en España, y en cuanto a la posibilidad de acero para la construcción naval, es satisfactorio, tanto para construir buques nacionales como para buques de exportación, en cuyos precios internacionales del acero seguirá jugando la ley de la oferta y la demanda, pero con menor fluctuación de precios que hasta ahora. En cuanto a plazos una buena política de compras eliminará estos problemas.

No se debe recomendar la política de compra de acero siguiendo la coyuntura, sino comprar con previsión, afianzando precios para el mayor tiempo posible, y estableciendo el pedido con la mayor antelación posible. Sin embargo, el acero no debe estar acopiado en el astillero nunca un tiempo superior a dos meses.

Es recomendable también establecer estrechas relaciones con la siderurgia que se escoja como proveedor habitual para que entre ambas partes haya una íntima relación que asegure, de manera efectiva, la desaparición del problema que es para el astillero el tener acopiado el acero en el momento oportuno.

Estado actual de los procedimientos de fabricación en la industria de la fundición

Esta información ha sido facilitada por la organización de la segunda Feria Internacional de la Fundición, (GIFA, 1962), que se celebrará en Dusseldorf, del primero al 9 de septiembre de 1962.

En el dominio de la técnica de la fusión conviene destacar especialmente la transformación de un gran número de cubilotes existentes para su utilización con viento caliente. El cubilote de viento caliente básico, sin revestimiento, que trabaja de una manera continua, ya no es considerado como un aparato especial, y ocupa un lugar cada vez más importante a causa de sus ven-

tajas, especialmente por su gran independencia de la naturaleza y calidad de las cargas. Las instalaciones de carga considerablemente mecanizadas y en ciertos casos automáticas, han suprimido los duros trabajos manuales y contribuido a mejorar la economía de la fusión en el horno de cuba.

El desarrollo continuo del horno de fusión eléctrico de crisol a la frecuencia de la red, ha hecho que la fusión eléctrica ocupe un lugar destacado; especialmente para la fabricación de fundiciones de alta calidad y aleaciones no férricas. En el momento actual se recurre

en gran medida a este procedimiento para la elaboración de las aleaciones de aluminio y magnesio. Por otra parte, el nuevo transformador de frecuencia estática, que permite trabajar con frecuencias que llegan hasta 150 Hz., mediante inversiones relativamente pequeñas, ofrece posibilidades que todavía no se han agotado.

Al lado de las arenas naturales y sintéticas, con aglutinantes de óxido, dispone el fundidor en el momento actual de toda una gama de nuevos materiales de molde y aglutinantes. Son particularmente notables los progresos del procedimiento de moldeo al CO_2 , para la fabricación de noyos y moldes, en los que hoy se emplea además del silicato sódico, las resinas sintéticas. El procedimiento de moldeo "en cáscara" puede también asegurarse un lugar cada vez más importante entre los métodos, gracias, entre otras cosas, al empleo de arenas revestidas de resina. Una variante interesante es la fabricación de machos en cajas a alta temperatura, que principalmente ha sido debida al reciente desarrollo de los aglutinantes a base de resinas de furano endurecidas en caliente o en frío.

La tendencia a la fabricación en cadena y a la automatización se refleja de la manera más neta en el desarrollo de los procedimientos de moldeo y colada. Un cierto número de firmas europeas importantes han podido ya recoger amplia información y aplicar sus propias ideas a la construcción de instalaciones de moldeo parcial o enteramente automáticas, sobre la base de las soluciones adoptadas en las grandes fundiciones americanas. La instalación de moldeo y de colada "Bührer", puesta a punto en Suiza, constituye un sistema automático que corresponde particularmente a las condiciones europeas para la fabricación de piezas de medias y pequeñas dimensiones, que deben satisfacer elevadas exigencias aún siendo la producción muy variable. Una innovación particular es la dosificación automática del metal y la instalación automática de colada.

Entre los procedimientos de colada en moldes metálicos permanentes, la fundición en coquilla y a presión, son empleados hoy para metales que anteriormente no se podían colar de esta manera. La colada en coquilla de metales férricos, por el que tanto se interesa la industria del bloque oriental, se sigue con la mayor atención. El procedimiento de colada en coquilla a baja presión para las aleaciones ligeras ha alcanzado un nivel técnico notablemente alto. Se estudia con el mayor interés la fabricación de barras y manguitos, por colada continua, utilizando una coquilla anular enfriada por agua. Una gran instalación de colada continua en la que se pueden colar tubos de aleación cúbica de hasta 1.500 mm. de diámetro, 10 metros de

longitud y de un peso de hasta 30 toneladas, debe sin duda contarse entre las instalaciones más notables de este género en el mundo entero.

El procedimiento de precisión conocido con el nombre de fundición a cera perdida, ha conquistado un gran número de nuevos dominios de aplicación, en los que se pueden fundir piezas de un peso de hasta 60 kg. Esta posibilidad resulta del mejoramiento de la técnica de construcción de machos, que permite elaborar las cavidades más complicadas. El procedimiento de moldeo en carapacho, así como la fusión y la colada continua al vacío, son etapas recientes en este desarrollo.

El modelado ha recibido también nuevos impulsos en el transcurso de estos últimos años. Los procedimientos de fabricación de modelos en resina, han sido sensiblemente simplificados. La mejora de la resistencia al desgaste ha permitido producir en condiciones económicas cajas de resina fusible para la preparación de noyos, así como los modelos para el moldeo por proyección. La resina moldeable ha tomado una especial importancia para la fabricación de las coquillas para el secado de noyos por alta frecuencia.

Para la fabricación de las coquillas metálicas con formas muy complicadas —por ejemplo, cuando se trata de moldes para coladas a presión o de precisión—, el maquinado mediante chispas eléctricas toma cada vez más importancia. La especial ventaja de este procedimiento es que el maquinado puede hacerse después de templado el acero, lo que evita las dificultades debidas a la deformación por el temple.

Se tienen especiales esperanzas en el procedimiento de moldeo y colada con gasificación del modelo. Mientras que en todos los procedimientos de moldeo conocidos hasta ahora se utilizan moldes con una cavidad libre, en el caso presente el modelo queda en el interior del molde, y es gasificado por el metal fundido. Se utiliza para estos modelos una espuma de poliéster.

La lucha contra el polvo y el ruido en las fundiciones, constituye otro dominio en el que se han conseguido grandes progresos.

La mecanización del ciclo de fabricación y el empleo de nuevos procedimientos de moldeo, permiten obtener hoy, aún para las piezas más complicadas, precisiones en las que hasta ahora no se podía ni soñar.

La fabricación por colada da así toda la medida de sus ventajas. La considerable disminución de los pesos en la construcción de motores; disminución que no se pudo conseguir hasta haber podido dominar con seguridad las técnicas del moldeo y la colada, constituyen una de las contribuciones más importantes de la industria de la fundición al desarrollo general de la técnica.

POSIBILIDAD DE REDUCIR EL COSTO DE MANTENIMIENTO CON LA UTILIZACION DE LOS LUBRIFICANTES SOLIDOS

Por J. L. ARBIDE DOMINGUEZ

Técnico de Krafft, S. A.

Las nuevas técnicas de lubricación están relacionadas íntimamente con la utilización del disulfuro de molibdeno, conocido como lubricante desde hace tiempo, pero que no se ha usado hasta hace unos pocos años como tal, debido a la dificultad de conseguir un producto de alta pureza y, por lo tanto, exento de abrasivos.

La utilización del disulfuro de molibdeno se ha extendido con gran rapidez y ha logrado éxitos verdaderamente notables en numerosos casos, algunos de ellos resueltos hasta el momento sólo parcialmente.

Las aplicaciones prácticas realizadas con este mineral altamente purificado, han sido respaldadas por investigaciones y ensayos de laboratorio minuciosos y abundantes no sólo sobre las propiedades y características del disulfuro de molibdeno, sino también sobre la forma en que tiene lugar la fricción y el desgaste.

Las superficies, incluso pulidas cuidadosamente, presentan grandes irregularidades. Los medios de que se dispone actualmente (rugosímetro, interferómetro, microscopio electrónico, etc.), permiten estudiar de una manera precisa la configuración de las superficies rozantes. Por ejemplo, el microscopio electrónico permite detectar asperezas de 30 Å ($1 \text{ Å} = 1/10.000$ micras).

La teoría aceptada hoy es la siguiente: las superficies en presencia no están en contacto entre ellas, más que en un número pequeño de puntos. Esto se debe a las irregularidades que hacen que la superficie real de contacto sea muy inferior a la aparente. Así por ejemplo la superficie de contacto entre dos piezas metálicas planas de 131 cm² es solamente de 0,002 cm² para una carga de 2 kg., lo que equivale a 1/100.000 de la superficie total. Si la carga aumenta a 500 kg. la superficie real de contacto pasa a ser 0,05 cm², es decir 1/400 de la superficie total aparente. Estos datos se han obtenido utilizando superficies pulidas cuidadosamente.

Por esto, las presiones que se desarrollan en los puntos de contacto son muy altas y causan un aumento de temperatura y soldaduras instantáneas. Al producirse el movimiento relativo, los daños motivados por estos contactos directos y soldaduras se manifiestan en rayaduras, desgastes, agarrotamientos, etc.

Los aceites lubricantes tienen por misión primordial separar estas dos superficies y evitar su contacto directo. Pero los aceites lubricantes no pueden con-

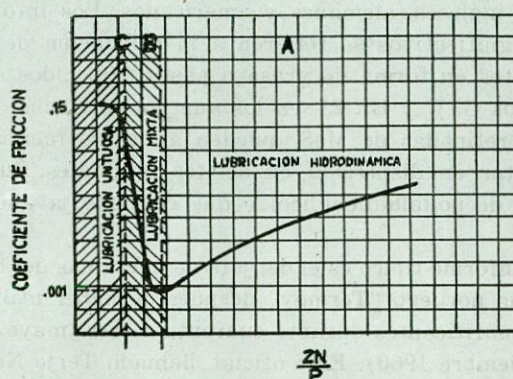


Fig. 1.—(Por cortesía de Krafft.) Curva "Stribeck". Coeficiente de fricción en función de ZN/P , en donde: Z = viscosidad absoluta en centipoises, N = velocidad en r. p. m., P = presión media en p. s. i.

seguir esto en muchas de las condiciones de trabajo prácticas de mecanismos distintos. La curva de la figura 1, curva de Stribeck, explica esto.

La región A corresponde a las condiciones que se dan en el régimen llamado hidrodinámico, que se rige por las leyes hidrodinámicas, en el que existe una película de lubricante líquido que separa las dos superficies. La región B corresponde a una zona de funcionamiento casi hidrodinámico o de transición a la región C, en la que se dan las condiciones que responden al régimen untuoso, en el que la película de lubricante se ha roto por no haber sido capaz de soportar el aumento de las presiones P , o la disminución de velocidad N . Es en este régimen untuoso en el que tiene lugar los contactos directos de metal con metal y en el que se producen con exclusividad los desgastes en particular y los daños por fricción en general.

Se comprende, por tanto, que las condiciones de lubricación untuosa o de frotamiento untuoso, se dan en muchísimos casos:

Sobre los cojinetes: durante los arranques y paradas y en los cambios de marcha (disminución de la velocidad).

Sobre los pistones y segmentos de motores de explosión (presiones altas y tolerancias estrechas).

Sobre las cabezas de bielas.

Sobre las deslizaderas.

Sobre los dientes de los engranes.

Durante los períodos de rodaje, en donde, a pesar del lubricante, los picos de las asperezas atraviesan la película de aceite, etc.

En estos casos y en otros similares, en los que la lubricación ha de realizarse en seco por condiciones de funcionamiento o ambientales, es donde el disulfuro de molibdeno desarrolla plenamente sus cualidades lubricantes de bajo coeficiente de fricción, resistencia a las altas presiones y temperaturas, gran estabilidad química, etc.

Algunos de los resultados que se han conseguido en la lubricación con MoS_2 en barcos (en maquinaria de a bordo, sala de máquinas, mecanismos auxiliares, astilleros y diques) son los enviados por componentes técnicos de la tripulación de unos 75 barcos noruegos, italianos, ingleses, alemanes y americanos. Los informes más significativos se refieren a la utilización de tres productos en forma de grasa o pasta (conocidos como los tipos G, U y BR-2), en los que las partículas altamente refinadas de MoS_2 pueden aplicarse fácilmente por estar en dispersión en aceites minerales fluidos, a base de polialquilenglicol y que contiene jabones de litio.

Un informe típico es el del jefe de máquinas del barco cisterna noruego "Termöy" después de haber utilizado estos lubricantes durante cuarenta meses (mayo 1957 a septiembre 1960). Este oficial, llamado Terje Noddeland dice "los lubricantes "Molykote" son realmente los que pueden y deben utilizarse en lugares en los que los lubricantes ordinarios no son suficientes, tales como maquinillas de carga en maquinaria de cubierta y válvulas en las que los agarrotamientos, arranques de metal, corrosión y grandes desgastes pueden atribuirse al agua de mar (se mencionan especialmente las válvulas del puente protegido); para tratar los pernos y tuercas del sistema de válvulas de escape del motor principal, para evitar así agarrotamientos debidos a altas temperaturas y para ahorrar muchas horas de mano de obra en reparaciones y puestas a punto; para la lubricación de válvulas, de asientos de válvulas en las que tienen lugar agarrotamientos; para la lubricación de aros de pistón de camisas de cilindros, tanto de los motores principales como auxiliares para reducir así los desgastes de los cilindros; como aditivos en los aceites lubricantes de los motores y cajas de cambio de los botes de salvamento, para obtener mejores resultados durante el período de rodaje y para asegurar la facilidad de los arranques en casos de peligró.

Otro informe se refiere al mecanismo manual de urgencia del timón del buque motor Burrard (Fred Olsen S C^o) que fue tratado con una pasta de MoS_2 en todas sus partes deslizantes y juntas por el jefe de máquinas Hans Johanson un año antes de la inspec-

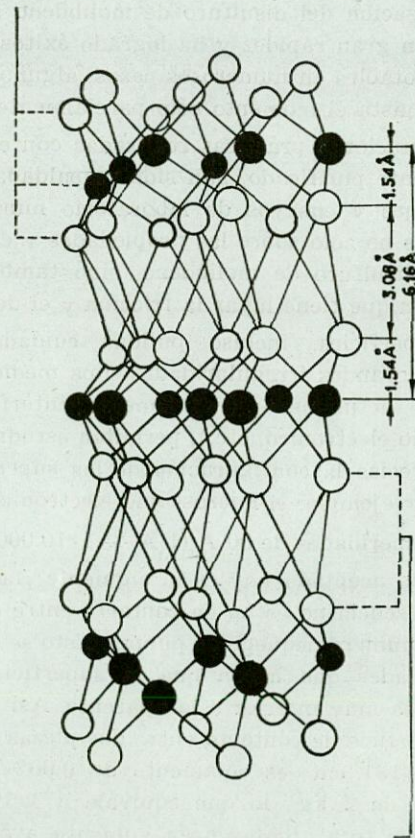
ción por la Norske Veritas, en Hamburgo, en diciembre de 1960. El inspector comprobó que existía "el 100 por 100 de libertad de movimiento" después de un año de no haberse utilizado y opinó que en la mayoría de los casos de inspección estos mecanismos están completamente agarrotados".

Lo que sugieren como más importante, las aplicaciones hechas por los señores Noddeland y Johanson, es el hecho de que las láminas microscópicas del MoS_2 sólidas cubren y se adhieren a las superficies metálicas de las roscas, cojinetes, manguitos y dientes de engranes y que permanecen ahí, incluso cuando las presiones o temperaturas son extremas. Los lubricantes convencionales se ven desplazados o deteriorados por oxidación y evaporación bajo tales condiciones.

El mecanismo absolutamente físico, por el que funcionan los lubricantes sólidos bajo las condiciones de a bordo, explican algunos de estos resultados.

La distribución de los átomos de molibdeno y azufre en una partícula de MoS_2 se muestra en la figura 2,

Uniones fuertes dentro de las capas de azufre-molibdeno-azufre, gran resistencia a la penetración de las asperezas de la superficie.



Uniones débiles entre capas de azufre-azufre, que permiten el fácil deslizamiento de estas capas entre sí, lo que da una fuerza de fricción baja.

Fig. 2.—(Por cortesía de Krafft.) Estructura laminar del MoS_2 que muestra la distribución del molibdeno (negro) y del azufre (blanco), con indicaciones de las distancias entre estos dos cuerpos que forman el MoS_2 , lo que explica su gran lubricidad.

que representa 19 moléculas en tres capas. En esta estructura puede verse que el coeficiente de cizallamiento es muy bajo, porque el cizallamiento tiene lugar en los

débiles enlaces azufre-azufre, lo que da a este compuesto su extraordinaria lubricidad y puede verse también cómo la capa de partículas de azufre puede adherirse a las superficies metálicas tenaz y permanentemente arrastrando consigo al área de fricción moléculas completas de MoS_2 . Los esquemas de la figura 3 muestran los picos y valles (asperidades) características de todas las superficies metálicas, aunque éstas estén muy bien acabadas y sugiere la forma en que se interponen láminas del lubricante sólido entre los picos, permaneciendo así incluso bajo carga para prevenir arrancamientos de metal, agarrotamientos y altos coeficientes de fricción.

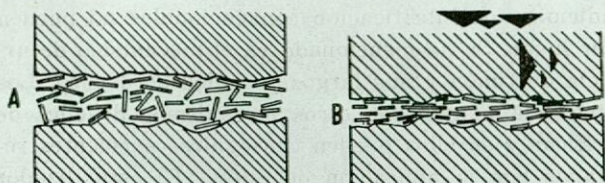


Fig. 3.—(Por cortesía de Krafft.) Rugosidades microscópicas de dos superficies metálicas con MoS_2 lubricante entre ellas. Se muestra el por qué el lubricante sólido no se ve desplazado de los cojinetes y juntas bajo cargas extremas, que motivaría el fallo de los lubricantes líquidos.

El coeficiente de fricción de una capa de partículas de MoS_2 interpuesta entre dos metales es muy bajo (oscila entre 0,05 y 0,10 para los tipos de lubricantes utilizados en barcos) y *disminuye aún más al aumentar las presiones*. Con los lubricantes líquidos al aumentar la carga (especialmente al poner en marcha o parar la maquinaria y en conexiones roscadas) el lubricante se ve desplazado fuera de los cojinetes o juntas, las irregularidades de las superficies metálicas causarían abrasión (o se soldarían entre ellas) y el coeficiente de fricción aumentará. Al utilizar lubricantes sólidos a base de MoS_2 las partículas llenarán los valles existentes en las asperidades y:

- 1) Se colocarán entre las asperidades.
- 2) Resistirán fuertes presiones y altas temperaturas.
- 3) Se lubricará mejor todavía al aumentar la presión sobre ellos.

En un ensayo de laboratorio el coeficiente de fricción medido entre dos muestras de acero lubricadas con una capa de "Molykote" descendió de 0,1 a 0,04 al aumentar la carga de 100 a 500 libras, mientras que en un ensayo idéntico, pero utilizando un aceite lubricante de E. P. SAE-90 el coeficiente de fricción pasó de 0,1 a 0,14 con el mismo aumento de carga que antes.

Al hacer el montaje de máquinas o piezas nuevas (tales como camisas de cilindro y cojinetes durante las reparaciones y puestas a punto) se reducirán de una forma importante, al rodar la maquinaria, los daños en las superficies metálicas por un pretratamiento de las mismas frotando sobre ellas MoS_2 y se conseguirá un recubrimiento de las superficies con las partículas

de MoS_2 , que prevendrá arrancamientos de metal y facilitará el rodaje.

Qué tipo de lubricante sólido emplear según el tipo de maquinaria

El tipo en polvo seco (polvo Z) se aplica frotándolo en la superficie seca y desengrasada del metal antes del montaje y constituye un excelente pretratamiento para piezas de motor nuevas. Además, un fabricante de tornos recomienda "espolvorear el polvo de MoS_2 dentro de la caja que guarda el muelle que da la tensión a una grúa de un barco de carga", para así asegurar un funcionamiento suave de la grúa y eliminar la abrasión. El tipo en polvo soporta una temperatura de 400°C en presencia de aire y temperaturas más altas en lugares en los que el aire no puede llegar al lubricante (conexiones roscadas por ejemplo).

Pero la mayor parte de los utilizadores prefieren emplear el MoS_2 presentado en forma de grasas o pastas. El tipo G que contiene MoS_2 y un aceite mineral es el de utilizaciones más amplias. Contiene una gran proporción de lubricantes sólidos y se adhiere muy bien a las superficies metálicas. Soporta temperaturas de hasta 120° antes de que el aceite mineral comience a estropearse y a partir de esta temperatura actúa el MoS_2 .

Sin embargo, si el lubricante debe de utilizarse en presencia de caucho natural y de algunos cauchos sintéticos (vástagos de válvula o cerca de retenes o empaquetaduras) con temperaturas inferiores a 0°C (como en áreas de refrigeración), la forma de MoS_2 a utilizar se conoce bajo el nombre de tipo U, en el que se utiliza un polialquilenglicol. Este producto no atacará al caucho natural y no sufrirá deterioración alguna hasta -40°C . El producto conocido bajo el nombre de M-77 contiene alto porcentaje de MoS_2 y una silicona y actúa de una forma similar a la del tipo U con la salvedad de que conserva su lubricidad en un amplio margen de temperaturas (desde -45°C a $+230^\circ\text{C}$).

En cojinetes a bolas o a rodillos debe emplearse un producto con menos contenido de MoS_2 y partículas más finas (tipo BR-2), ya que el tipo G o el tipo U en forma de pastas, con su gran contenido de MoS_2 , pueden crear una película autolubrificante de sólido demasiado espesa y agarrotar los cojinetes.

Existen otras formas de lubricantes a base de MoS_2 : a) con contenido de siliconas; b) sin adiciones de jabón de litio; c) dispersiones en aceites lubricantes; d) productos aplicables por pulverización por medio de aerosol; e) pinturas lubricantes, etc.; pero los cuatro tipos descritos (Z, G, U y BR-2) son suficientes en las utilizaciones corrientes en barcos, para emplearlos en aquellos casos en los que los lubricantes convencionales no actúen o lo hagan incorrectamente.

En cubierta son aplicaciones importantes las que se han realizado en maquinillas de carga, molinetes, cabrestantes, puntales de carga, agujas de botavara y, desde luego, válvulas y vástagos de válvulas expuestas al aire salino y agua de mar. El propietario de una flota noruega de buques-tanque informa que tuvo más dificultades de válvulas agarrotadas en períodos de almacenamiento de unos tres meses que durante su funcionamiento regular y comunica que la pasta tipo G es una protección excelente contra estos inconvenientes. Otro propietario noruego ha seguido el mismo procedimiento para solucionar "severos problemas de agarrotamiento en cámaras de expansión en tubos de escape y de vapor", sobre todo en barcos que estaban parados durante algún tiempo.

El tratamiento de cuarteles de escotilla marca Mac Gregor consiste en eliminar la grasa antigua y utilizar el tipo BR-2 en los rodillos, de forma convencional. Los linguetes de maquinillas, molinetes y cabrestantes, así como los dientes deben de desengrasarse perfectamente para después frotar sobre ellos (por medio de un cepillo o de una piel de gamuza) el tipo G en forma de pasta para formar una capa autolubrificante de MoS_2 ; después de un período de rodaje de unos quince minutos debe de aplicarse en la forma usual el tipo BR-2.

Desde luego, cualquier conexión roscada (pernos, tuercas, acoplamientos, acoplamientos de tuberías, etcétera) se protegen muy eficazmente contra los agarrotamientos utilizando la pasta tipo G, empleando solamente una pequeña cantidad en las roscas antes del montaje.

En las salas de máquinas la aplicación de la lubricación sólida con MoS_2 tiene finalidades que sobrepasan la prevención de agarrotamientos, arrancamientos de metal, en gorriones, vástagos, conexiones roscadas, tuercas, etc.

Si las camisas del cilindro y aro de pistón se tratan con MoS_2 durante una reparación y puesta a punto, el desgaste es menor. El desgaste de los cilindros medido en los motores principales del buque mencionado anteriormente, el Ternöy (en el cual los nueve cilindros de 760 mm. de diámetro se desengrasaron con tricloroetileno y se trataron con "Molykote" pasta G disuelto en aceite hasta conseguir una pasta con la consistencia de una pintura) fue de 0,10 mm. por mil horas de trabajo del motor, comparándolo con un desgaste de 0,16 milímetros por mil horas de trabajo en motores de otros siete barcos similares de la flota que no se trataron con MoS_2 durante las reparaciones y puesta a punto.

Otro ejemplo lo constituye la rehabilitación de los engranes principales (460 mm. de diámetro) de un buque tanque de 32.000 toneladas que se realizó en los astilleros de Hamburgo en Alemania. Se aplicó el tipo G pasta de MoS_2 y se hicieron funcionar los engranes

sin carga ni aceite durante una hora en la presencia de los ingenieros del astillero, del Inspector del Lloyd's y de los suministradores del lubricante. Se informó: "durante el período de rodaje el aspecto de los dientes del engranaje fue mejorando gradualmente; y después de un período de veinticuatro horas, se comprobó que el contacto entre los dientes se realizaba a lo largo de toda la anchura de éstos, poniéndose después el barco en servicio". El "Salvamento" de estos engranes se realizó prácticamente sin ningún trabajo manual, prescindiendo del rasquetado inicial que hubo de hacer en algunos pocos dientes del piñón.

Los mecanismos de los barcos deben de resistir condiciones ambientales y realizar trabajos en los que las condiciones de lubricación convencionales no pueden tener lugar. Se ha mencionado ya el mecanismo de urgencia de timón y sus largos períodos de desuso. Los cojinetes a agujas son otros mecanismos difíciles de lubricar y en ellos pueden conseguirse excelentes resultados con la aplicación del MoS_2 . El estabilizador Dany-Brown es otro mecanismo que exige lubricantes especiales porque tiene condiciones especiales también de lubricación. En los gigantescos barcos de la línea Cunard y de la U. S. Line "los ejes de aletas, crucetas, deslizaderas de hierro fundido y escobilla del estabilizador se trataron con MoS_2 en forma de pintura lubricante y fueron sometidos después durante treinta minutos a una temperatura de 250° C para conseguir así una superficie lubricante a vida. Los grandes engranes de estabilizadores que soportan grandes presiones a baja velocidad (que es precisamente el caso en el que hay que aplicar un lubricante sólido) están lubricados bajo cárter, al que se ha añadido una dispersión estable de MoS_2 .

En resumen, los mecanismos de un barco en los que los lubricantes convencionales no cumplen su cometido y en los que por lo tanto es necesario emplear una lubricación sólida son los siguientes:

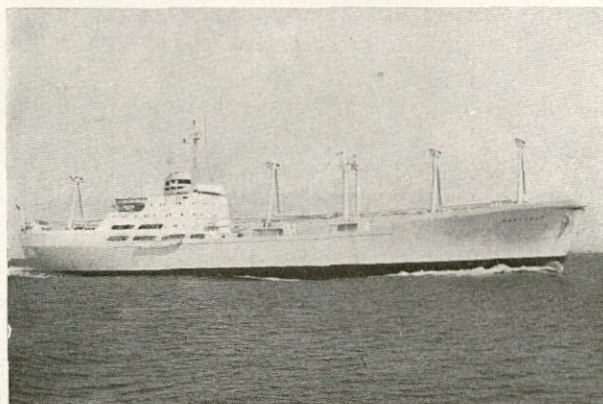
- 1) Conexiones roscadas.
- 2) Todas las juntas y zonas calientes en las que haya que hacer en algún momento una revisión o desmontarlas.
- 3) Cojinetes de todas clases y deslizaderas en las que las presiones y bajas velocidades relativas de las superficies enfrentadas hacen que la lubricación líquida no sea efectiva.
- 4) En aquellos sitios en los que su exposición al agua salada o a aire salino hace que los lubricantes líquidos desaparezcan.
- 5) En todas aquellas piezas o mecanismos de precisión de motores y máquinas que deban de montarse y sufrir un montaje posterior a partir de una revisión.
- 6) En todos los calajes o acoplamientos a presión.
- 7) En aquellos sitios en los que se desee tener una capa lubricante en partes inaccesibles.
- 8) En acoplamientos de conducciones de vapor, válvulas y pernos.

INFORMACION DEL EXTRANJERO

ENTREGA DEL CARGUERO "HAVTJELD"

El día 3 de mayo los astilleros de Oresundsvarvet AB, Landskrona entregaron el carguero a motor "Havtjeld" de 11.300 toneladas de peso muerto a los armadores P. Meyer, de Oslo, después de realizar felizmente las pruebas en el estrecho.

El barco tiene seis bodegas, de las cuales cuatro se encuentran situadas delante y dos detrás de la cámara de máquinas. En la bodega número 2 hay dos tanques para aceites vegetales, que están equipados con grandes escotillas de manera que puedan ser utilizados



para transportar carga seca. Los tanques laterales en la bodega número 5 también están dispuestos para transportar aceites vegetales. Todos los tanques de aceites vegetales tienen una capa interior de pintura "epoxy".

Las escotillas de los entrepuentes están a nivel con el suelo para facilitar el uso de carretillas para el manejo de la carga.

El barco está construido con arreglo a la más alta clasificación de Det Norske Veritas y tiene las siguientes dimensiones principales:

Eslora total	142,96 m.
Eslora entre perpendiculares	131,06 m.
Manga de trazado	19,51 m.
Puntal de trazado a la cubierta principal ...	12,42 m.
Puntal de trazado a la segunda cubierta ...	8,99 m.
Calado al franco bordo de verano	9,68 m.

Todos los cierres de escotillas en las cubiertas superior y segunda son de acero y están dispuestos con bisagras hidráulicas proyecto Götaverken, con las cuales se pueden abrir y cerrar las escotillas en pocos minutos. El extenso equipo para el manejo de la carga comprende diez

plumas de 5 toneladas, 6 de 10 toneladas y 2 de 15 toneladas cada una, así como otras dos de tres toneladas cada una, para servir la cámara de máquinas a popa. Además se han instalado dos grúas de cubierta de cinco toneladas delante del castillo de cubierta, que sirven la escotilla número 4, así como una grúa con capacidad de elevación de 30 toneladas para servir las escotillas número 2 y 3. Esta grúa, de gran potencia, está colocada entre dos montantes de pescante con elevadores en ambas extremidades para poder ser trasladada de una escotilla a otra entre los postes.

Se han dispuesto 13 bodegas refrigeradas con una capacidad total de 60.000 pies cúbicos en las escotillas número 4 de los entrepuentes superior e inferior y en la número 5 del entrepuente de popa.

La instalación refrigeradora está diseñada de tal manera que en bodegas separadas se pueden mantener diferentes temperaturas hasta -25° C. Asimismo se ha instalado un montaje termométrico y las temperaturas se registran automáticamente en el puente.

Todos los espacios tienen aire acondicionado con controles individuales para cada camarote.

El motor principal es del tipo Götaverken y desarrolla 11.800 I. H. P. a 115 r. p. m. Diámetro de cilindro 760 mm. y carrera 1.500 mm. El motor está destinado para quemar combustible de gran viscosidad.

Los cuatro generadores, de 360 kVA cada uno, están equipados con motores de cuatro cilindros y cuatro tiempos del nuevo tipo "F", de Götaverken.

Una caldera para fuel de 60 metros cuadrados suministra el vapor para los serpentines. Asimismo se ha instalado una caldereta de gases de escape.

Las necesidades de agua dulce son cubiertas totalmente mediante un evaporador de 20 toneladas día.

Durante las pruebas el barco consiguió una velocidad media de 19 nudos.

LICITACION PUBLICA INTERNACIONAL

La Empresa Líneas Marítimas Argentinas convocó una licitación para la construcción de 11 buques de carga de 8.250 toneladas de peso muerto, y financiación de otros tres a construir en astilleros argentinos. En las bases de esta licitación se exigía un mínimo de ocho años para la financiación del mayor porcentaje posible del valor de los buques.

Los pliegos se abrieron en Buenos Aires el 24 de abril y según las bases existe un plazo de tres meses para tomar decisión. Se han presentado en total 15 ofertas de los países más importantes en materia de construc-

CONSTRUCCION Y FINANCIACION DE 11 BUQUES

FINANCIACION 3 BUQUES R.A.

N.º oferta	Astilleros y países	Precio Global Unidad	% S/España	Pagos Const.	Financiación	En-trega	Motor	Observaciones	Suministro	Clase	Precio/valor	Financiación	Crédito	Monto	Condiciones	Autor. Gobiernos	Observaciones	
7	Ihi-Mitsui-Nkk Japón	USA dólares 42.034.000 (3.821.300)	- 3.8	% 30 5 25	% Años Int. 70-7 años-6%	Meses 15/25	Sulzer 6RD76 BPW674 VT2BF160	Especificación inferior a EL-MA	Materiales Asis. técnica	Convenir	Dólares 9.000.000 (valor tope) sin cargo	No fijada	Oferta	Convenir	No fijan	Sin auto. fi- nancial Gob. Supeditada garant.	Incump. Fin.	
12	Sasebo - Na- mura Japón	42.097.000 (3.827.000)	- 3.7	7.5 7.5 7.5	70-7 años-6%	16/27	Sulzer 6RD76		Materiales.	Acero	sin fijar	20/80-4 años- 8%				Sin aut. fi- nancial Gob.	"	
3	Mitsubishi Japón	42.680.000 (3.880.000)	- 2.3	30 10 10	70-7 años-6%	12/30										Sin aut. fi- nancial Gob.	"	
15	S.T.C.N.E. España	43.692.000 (3.972.000)	20	2.5 2.5 10 5	80-8 años-6½	22/26	Sulzer 6RD76	Otros motores igual precio	Materiales	Convenir	7.000.000 (estimación)	20/80-8 años- 6½				Autoriz. Gob. 20% + 5% min. c/Deu.	"	
13	Sumitomo Iino-Nagoya- Sanoyasu Japón	44.730.000 (4.066.300)	+ 2.4	30 7.5 7.5 7.5	70-7 años-6%	13/26	Sulzer 6RD76	Especificación ligeramente inferior	Materiales	Neces.	9.486.000 (precio)	20/80-5 años	Oferta Garant. la Bco, exte- rior.	Suficiente		Sin aut. fi- nancial Gob. Suped. gar.	Incump. Fin.	
10	Kawasaki Kure Fujinagata	45.551.000 (4.141.000)	+ 4.2	30 5 10 10	70-7 años-6%	16/27	MAN K92 70/ 120	Lim. inv. dó- lares 65.000 Altern. otra Espec. 3.981.000 \$	Materiales	Convenir	1.232.300 (valor tope)	-/100-6 años -9.125-			Sin aut. fi- nancial Gob.	"		
11	Valmet oy Finlandia	(4.200.000)	+ 5.7	20 10 5	80-8 años-6%	20/40	BPW674 VT2BF160	Solo 6 buques Planos	Asis. técnica Planos		Convenir					Sin aut. fi- nancial Gob.	Incumple 11 buques	
6	Verolme Iri.	(4.217.000)	+ 6.2	20 5/10 15/10	80-7 años-6 8 años-6½	18/30	MAN K62 78/ 155	Solo 6 buques (S Brasil ?)	Materiales	Convenir	Sin fijar						Sin aut. fi- nancial Gob.	Incumple 11 buques
2	Uraga - Hita- chi Japón	46.709.300 (4.246.300)	+ 6.9	30 10 10	70-7 años-7%	14/24	Sulzer 6RD76 BPW774 VT2BF160		Materiales Planos	Lista	9.562.800 200.000	30/70-7 años- 7%				Sin aut. fi- nancial Gob.	Incumple 11 buques	
1	Split Yugoslavia	(4.300.000)	+ 8.2	20 10 10	80-8 años-6½	26/33	Sulzer 6RD76	Solo 6 buques	Materiales	Convenir	Sin fijar	Sin fijar					Incumple 11 buques	
9	Fincantieri Italia	51.274.300 (4.661.300)	+ 17.3	20 5 5 5	80-8 años-8%	22/30	FIAT B7585		Materiales Planos Asis. técnica	Lista	8.463.000 (precio) sin cargo convenir	20/80-5 años- 8%				Sup. aut. fin. y seguro	Incumple 11 buques	
14	Astilleros de Francia, Ale- mania, Bélgi- ca, Holanda	53.900.000 (4.900.000)	+ 23.3	30 6 6 6	70-7 años-6½		Sulzer 6RD76		Materiales	Convenir	Sin fijar	30/70-7 años- 6½	Fórmula	Finan. 11 b Pasar 70-80		Suped. auto- rización Go- biernos	Incumple 11 buques	
8	Vickers - Ca- mel y Linghigws Inglaterra	54.158.200 (4.923.500)	+ 24	20 10	80-10 años -6%	14/27	Sulzer 6RD76	Costo adicio- nal finan- ciación dó- lares 600.000	Materiales Asis. técnica	Lista	9.846.000 (precio) convenir	-/100-5 años- 5½	Firme	4.924.500	-/100-5 años	Suped. a con- form. con- sorc. Prest. y garantía aceptables. Sin aut. final Gob.		
5	Lubecker Flender y Ho- waldswerke Alemania	56.250.000 (5.113.600)	+ 29	20 5 5 5	80-8 años-7%	12/24	Sulzer 6RD76	Alternativas con otros motores	Materiales Planos	Lista	10.500.000 Sin cargo	20/80-8 años- 7%						
4	Rhein Stahl Alemania	57.750.000 (5.250.000)	+ 32	20 2.5 2.5 5	80-8 años-6½	13/28	Sulzer 6RD76	Alternativas con otros mo- tores. Costo adicional Ga- rantía. H e r- mes	Materiales Planos	Lista	12.000.000 Sin cargo	20/80-8 años- 6½				Suped. obten- ción garan- tía Hermes		

ción naval, cuyos detalles pueden observarse en el cuadro adjunto.

España ha presentado un pliego único en nombre de todos los astilleros, por medio del Servicio Técnico-Comercial de Constructores Navales, y con una fórmula de pago que satisface las exigencias mínimas argentinas: 20 por 100 durante la construcción y 80 por 100 en ocho años. Además, y previa autorización del Gobierno, se ha ofrecido la posibilidad de que el 25 por 100 del valor de los buques (todos los pagos durante la construcción y la primera cuota de amortización), sea imputado a la Cuenta de Liquidación de la deuda española, lo que supone que la compañía armadora no deberá hacer desembolso alguno hasta un año después de la entrega de los buques.

La oferta española es, en conjunto (precio y forma de pago), la más favorable para E. L. M. A.

Las ofertas japonesas, algunas de las cuales ofrecen un precio ligeramente inferior al español, no cumplen las exigencias de las bases del concurso, ya que su Gobierno sólo les ha autorizado a ofrecer siete años para la financiación, por lo que automáticamente deberían quedar eliminadas.

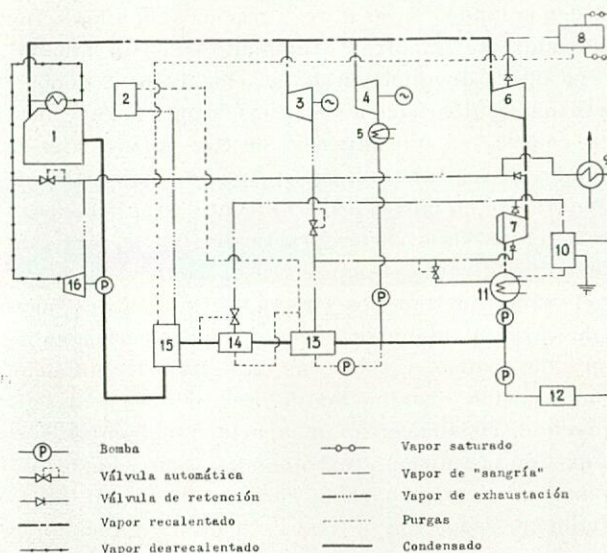
La oferta inglesa, de los astilleros Cammell Laird, Vickers y Lightgows conjuntamente, ha quedado desplazada por el precio tan elevado de los buques, que resulta ser de cerca de los cinco millones de dólares. Lo mismo ocurre con las ofertas presentadas por varios países del Mercado Común, y por dos astilleros alemanes.

TURBINAS AUXILIARES CON CONTRAPRESION PARA GRUPOS GENERADORES EN BUQUES DE PASAJE

A consecuencia del encargo de los turbogeneradores para el buque de pasaje "Shalom" de 22.000 T. R., en construcción en los "Chantiers de l'Atlantique", para la Cie. Zim, de Israel, la casa Laval sueca emprendió un detallado análisis de los cálculos preliminares del ciclo de vapor. Se dedujo del mismo que en las condiciones reales de trabajo de los buques de pasaje, que tienen un elevado consumo de vapor para los servicios de hotel, podía ser conveniente modificar la práctica normal, consistente en montar grupos turbogeneradores con exhaustación al condensador. A causa de la gran cantidad de vapor necesaria en todo caso para los desaireadores y calentadores de alimentación, especialmente en puerto, se dedujo que sería ventajoso utilizar grupos generadores de contrapresión.

Los cálculos finales dieron pruebas concluyentes de que la disposición más económica sería instalar dos turbogeneradores de 1.100 kw. con vapor a 40 atm./490° C., exhaustando a 2 atms., y otros dos grupos de la misma potencia, con el mismo vapor en la admisión y exhaustando a 0,052 atms., en sendos condensadores.

El ahorro en el consumo total de combustible resultante por la adopción de esta combinación asciende al 1 por 100 de las cifras que se obtuvieron con los cálculos.



- 1.—Caldera con economizador.
- 2.—Calentador de aire a vapor.
- 3.—Turboalternador de contrapresión.
- 4.—Idem de condensación.
- 5.—Condensador auxiliar.
- 6.—Turbina principal de A. P.
- 7.—Idem, id., de B. P.
- 8.—Generador de vapor.
- 9.—Servicio de hotel.
- 10.—Planta destiladora.
- 11.—Condensador principal.
- 12.—Tanque de agua de alimentación.
- 13.—Calentador de baja presión.
- 14.—Calentador de control.
- 15.—Desaireador.
- 16.—Turbobomba principal de alimentación.

los hechos para la disposición normal, con cuatro turbogeneradores de condensación. A este ahorro debe agregarse la consiguiente economía en el coste inicial de la instalación, al reducir a la mitad el número de condensadores de dichos grupos.

Se podría conseguir un ahorro mayor de combustible si la distribución de la carga de los generadores se regulase de tal manera que no fuera necesario hacer "sangrías" en las turbinas principales. Esta forma de funcionamiento, muy sencilla de realizar teóricamente, supondría, sin embargo, en la práctica complicados problemas de regulación y con el objeto de una mayor sencillez operacional, la instalación a bordo del "Shalom" se ha dispuesto de tal modo que las cargas de los generadores queden igualmente distribuidas en todas las condiciones normales con la consiguiente necesidad de extraer vapor de las turbinas principales.

EL PETROLERO "VEGA" DE 51.000 T. P. M., SIN COLECTORES DE TANQUES

En los "Chantiers de l'Atlantique" (Penhoet-Loire), se ha efectuado la botadura de este buque encargado por la "Cie. Navale des Petroles". Es una versión mo-

dificada del "Altair" de 47.860 t. p. m. con un pequeño aumento de su eslora (12,40 m.) e introduciendo otras modificaciones. La más importante de éstas es la del servicio de tubería de carga, según el nuevo sistema denominado "flujo libre", gracias a la cual se ha conseguido este importante aumento de peso muerto, con una ligera disminución de la velocidad (0,2 nudos).

Esta nueva disposición del servicio de carga y descarga, consiste en suprimir los colectores principales de los fondos de los tanques, sustituyéndolos por válvulas compuertas de mamparo, especialmente estudiadas para abrir o cerrar los orificios practicados en la parte inferior de los diversos tanques; se ha podido así disminuir el número de tanques y reducir el número de bombas de carga y la importancia de las tuberías en la cámara de bombas y sobre las cubiertas. Resulta con ello una sensible disminución de peso (600 toneladas) y del precio de construcción, un capacidad de bombeo más elevada, con las mismas turbo-bombas y una importante ganancia de tiempo en la carga y descarga con la consiguiente reducción de trabajo para la dotación.

Por otra parte, y por primera vez en un petrolero, se ha instalado en este buque una central de máquinas totalmente aislada y con ventilación especial.

Desde ella pueden ser no sólo telemandados los motores principales y auxiliares, sino también observados a través de sus mamparos de cristal.

Sus principales características son:

Eslora total	237,05 m.
Eslora entre perpendiculares	227,11 m.
Manga fuera de miembros	31,10 m.
Puntal	15,37 m.
Calado en carga	11,47 m.
Peso muerto correspondiente	51.000 tons.
Desplazamiento total	66.180 tons.
Arqueo bruto aproximado	33.700 T. R.
Volumen útil de tanques de carga ...	70.000 m ³ .
Volumen de tanques para combustible.	3.200 m ³ .
Potencia máx. continua a 115 r. p. m.	15.000 CV.
Velocidad prevista para 12.000 CV. ...	15,2 nudos.
Velocidad prevista para 15.000 CV. ...	16,1 nudos.

El motor propulsor es un Burmeister & Wain 1274 VTBF 160, de dos tiempos, simple efecto, diámetro de cilindros 740 mm., carrera 1.600 mm., 12 cilindros, so-

brealimentado por turbosoplantes de escape y que podrá quemar combustible pesado.

Lleva dos calderetas de un gasto horario de 15 toneladas, y otras dos que utilizan los gases de escape.

Los servicios eléctricos están alimentados por un turbo alternador de 300 kw. Un equipo destilador de una capacidad de 25 toneladas diarias, funciona con el servicio de refrigeración del motor principal.

El casco está dividido en seis tanques centrales y 2 por 6 laterales. El servicio de carga está constituido por dos turbobombas centrífugas de 1.500 t./h., y dos alternativas de 300 t./h.

El molinete de vapor tiene una capacidad de izado de 54 toneladas y los dos cabrestantes darán 15 toneladas de tracción. El aparato de gobierno es electrohidráulico. Para el servicio del buque lleva dos chigres de 10 toneladas y uno de tres.

BOTADURA DEL BUQUE DE PASAJE "ANCERVILLE"

Para la "Cie. de Navigation Paquet" se ha efectuado la botadura de este buque en los "Chantiers de l'Atlantique", el cual se destinará a cubrir la línea Marsella-Marruecos-Canarias-Senegal, en unión del "Lyautey", ya existente.

Sus principales características son:

Eslora total	167,50 m.
Manga fuera de miembros	21,80 m.
Puntal a la cubierta "A"	14,25 m.
Calado el franco bordo verano	6,40 m.
Desplazamiento correspondiente	15.000 tons.
Peso muerto correspondiente	3.000 tons.
Potencia propulsora a 200 r. p. m.	24.000 CV.
Velocidad en servicio prevista	22,5 nudos.
Número total de pasajeros	779
Dotación	173

El equipo propulsor estará formado por dos motores Burmeister & Wain del tipo 1262 VTBF 90.

El reparto del pasaje se ha dispuesto en tres clases: Primera clase, 191; turista, 354, y standard, 234; alojados en la siguiente forma:

Número de pasajeros por cabina	PRIMERA CLASE		TURISTA		STANDARD	
	Camarotes	Pasajeros	Camarotes	Pasajeros	Camarotes	Pasajeros
1 plaza	34	34	—	—	—	—
2 "	50	100	138	276	—	—
3 "	19	57	14	42	—	—
4 "	—	—	9	36	6	24
6 "	—	—	—	—	16	96
8 "	—	—	—	—	8	64
10 "	—	—	—	—	5	50
Totales	103	191	161	354	35	234

El buque irá equipado con estabilizadores antibalance y totalmente climatizado. La cubierta exterior más alta irá dispuesta para permitir el despegue y anaveado de helicópteros.

Está previsto el aparcado a bordo de 105 autos del pasaje. Y para el transporte de carga dispondrá de 5.100 metros cúbicos en bodegas y entrepuentes, de los cuales 540 metros cúbicos serán cámaras frigoríficas mantenidas a -12 grados.

BOTADURA DEL PETROLERO "ESSO LANCASHIRE"

El pasado día 10 de abril se botó en los astilleros de Kockums (Suecia) el petrolero de 79.000 t. p. m. "Esso Lancashire", para la Esso Petroleum Company, Ltd.

Este buque es el mayor construido hasta ahora en Escandinavia, e igual a los mayores construidos en Europa (Esso Pembrokehire y Esso Hamshire).

El Esso Lancashire, está siendo construido de acuerdo con las reglas del Lloyd's Register y American Bureau of Shipping.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	260,86 m.
Eslora entre perpendiculares	249,94 m.
Manga	32,28 m.
Puntal	19,05 m.
Calado verano	14,30 m.
Peso muerto	79.000 tons.
Capacidad de carga	100.250 m ³
Capacidad tanques de lastre	8.700 m ³
Capacidad de las bombas	3 × 2.270 tons./h.
Arqueo bruto	48.800 tons.
Arqueto neto	30.500 tons.
Tripulación	66 hombres

El espacio de carga está dividido en 3 × 13 compartimientos. Todos los mamparos de separación de la carga son planos. El casco es soldado, excepto las acostumbradas costuras remachadas. En la roda llevará un bulbo moderado y el codaste y timón son de tipo Mariner. Los tanques laterales 6 y 7 se han previsto únicamente para lastre. Los alojamientos, con aire acondicionado, se han distribuido en la forma acostumbrada, es decir, entre el puente y la popa, utilizándose con gran profusión materiales incombustibles.

En la cámara de bombas principales, contigua a la de máquinas irán instaladas, además de las tres turbobombas citadas de 2.270 t./h. a 10,5 kg/cm², otra turbobomba de lastre de 1.350 t./h. y tres duplex a vapor de agotamiento de 380 t./h.

El buque, propulsado por un grupo de turbinas a vapor Kockum-Laval, de 26.900 SHP y engranes de doble reducción, tiene una velocidad de proyecto de 17,5 nudos.

El vapor es generador por dos calderas tipo Foster-Wheeler D capaces cada una de producir 39,4 toneladas

de vapor recalentado a marcha normal y 68 toneladas como máximo, a 42 kg./cm² y 510° C.

La energía eléctrica es generada por dos turbo-alternadores de 1.000 kw., tres fases, 440 V., 60 periodos y un diesel-alternador de socorro de 220 kw.

ASOCIACION INGLESA DE INVESTIGACION NAVAL (B S R A)

La nueva British Ship Research Association, recientemente formada, anuncia que va a ofrecer, a las industrias navales inglesas, unas posibilidades de investigación muy por encima de las que pueda ofrecer cualquier otra asociación, organizada sobre una base comparable en las naciones competidoras en construcción naval.

En el pasado mes de noviembre se anunció que las industrias de maquinaria y construcción naval habían decidido reorganizarse a fin de llevar a cabo una investigación cooperativa, mediante la unión de las actividades investigadoras de la British Shipbuilding Research Association y las de la Pametrada, al formar ambas la nueva asociación antes señalada.

Por otra parte se ha formado una nueva organización, con el nombre de "Pametrada", constituida por los constructores de turbinas marinas, para llevar a cabo el proyecto, desarrollo y actividades relacionadas con la producción de turbinas.

El Consejo de Investigaciones de la nueva BSRA, incluye miembros de las industrias de maquinaria y construcción naval, representantes de las navieras, del Almirantazgo, del Departamento de Investigación Industrial y Científica y del Ministerio de Transportes.

El Consejo de Investigación ha formado tres Comités principales que tendrán a su cargo la construcción naval, la maquinaria marina y la investigación de la producción, respectivamente; previéndose la formación próximamente de otro para energía atómica. Asimismo han decidido la formación de comités técnicos de alto nivel para los programas de investigación correspondientes y aprobado un sistema de comités y grupos de investigación auxiliares. En ellos se incluirían técnicos de las ramas afectadas, así como de los centros de investigación gubernamentales, Universidades y Escuelas Técnicas.

La intención de la Asociación es llevar a cabo un programa de investigación amplio para mantener la actual situación inglesa en el proyecto y construcción de buques.

El presupuesto inicial es del orden del millón de libras por año.

BOTADURA DEL CARGUERO "EMMA BAKKE"

El día 26 de abril se botó en los astilleros de Göta-verken un carguero a motor de 8.500 toneladas de peso muerto pedido por Knutsen O. A. S., de Haugesund.

El "Emma Bakke", construído con arreglo a la más alta clasificación de Det Norske Veritas, tiene las siguientes dimensiones principales:

Eslora total	149,3 m.
Manga de trazado	19,8 m.
Puntal de trazado hasta la cubierta shelter ...	12,0 m.
Calado medio al franco bordo de verano	7,8 m.

Las bodegas para carga corriente tienen un volumen total de 492.000 pies cúbicos "grano", a cuya cifra hay que añadir los espacios refrigerados con un total de unos 80.000 pies cúbicos "balas". En todas las bodegas refrigeradas se puede mantener una temperatura de -20° C, y en alguna de ellas la temperatura se pueda bajar hasta -23° C. Por medio de potentes ventiladores se pueden conseguir en los espacios refrigerados 60 cambios de aire por hora. La instalación ventiladora para las demás bodegas está dimensionada para 10 cambios de aire por hora.

El buque irá equipado con cierres metálicos de maniobra hidráulica, tipo Götaverken. En los entrepuentes las tapas se encuentran a nivel con la cubierta, disposición que permite el paso libre de carretillas en la carga y descarga.

El buque tiene un equipo potente de plumas, teniendo

alguna capaz de elevar hasta 40 toneladas. Además el buque dispone de dos grúas de cubierta con capacidad de elevación de tres toneladas.

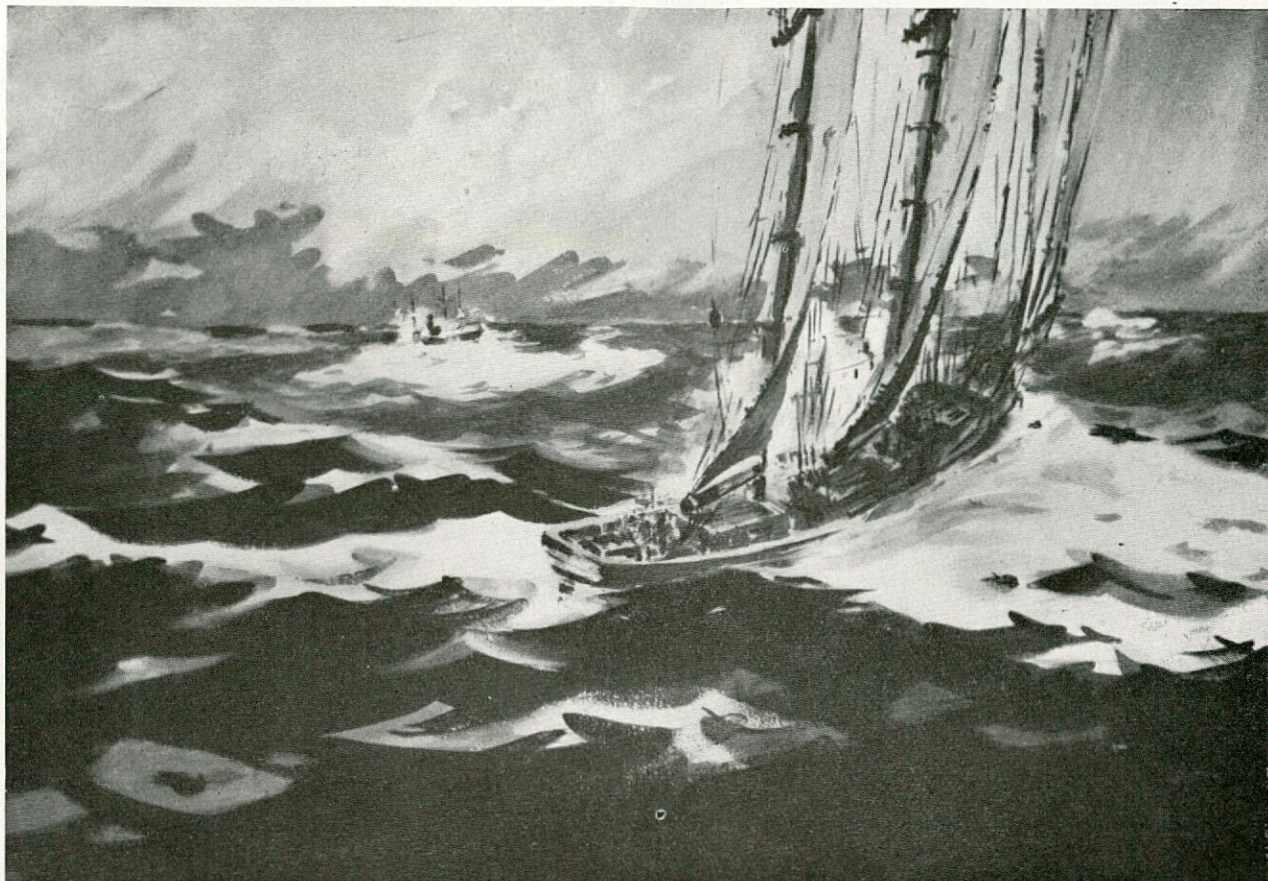
La velocidad del buque será de 17 nudos en plena carga.

El motor principal es soldado, de siete cilindros, dos tiempos y simple efecto, del tipo sobrealimentado de Götaverken. A 112 r. p. m. desarrolla 8.750 BHP. Los tres grupos electrógenos también son de construcción Götaverken, siendo su potencia unitaria de 360 kW.

EQUIPO PORTATIL PARA PRUEBAS DE SOLDADURA

En Gran Bretaña se fabrica un nuevo equipo en miniatura para el control de soldaduras. El dispositivo es de sujeción manual, pesa unos 500 gramos, y se acciona por una pila interna recargable. La señal se produce por inducción al sujetarse el instrumento muy cerca del campo magnético generado por la máquina de soldar. El funcionamiento es mediante patrones de ondas de fase diferenciada. La fábrica manifiesta que el personal supervisor puede ahora comprobar el tiempo invertido en las soldaduras, sin necesidad de recurrir a especialistas ni de afectar el ritmo de producción.

INFORMACION NACIONAL



Primer premio de pintura.

PRIMER CONCURSO-EXPOSICION DE PINTURA Y FOTOGRAFIA

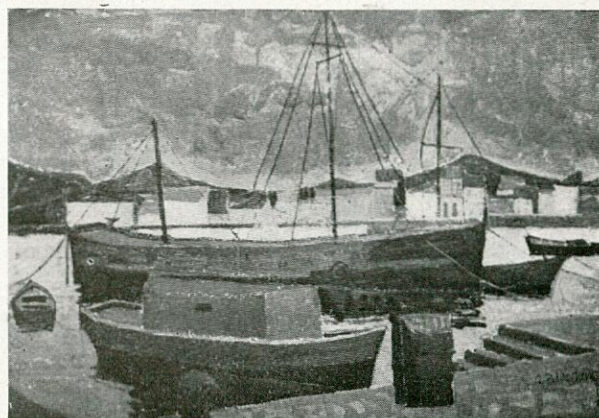
El 25 del pasado mes de abril tubo lugar la inauguración en los salones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales del primer Concurso-Exposición de

pintura y fotografía que con el lema "La Mar y los Barcos" han organizado los alumnos de dicha Escuela en colaboración con los "Grupos del Mar" de Organizaciones del Movimiento.

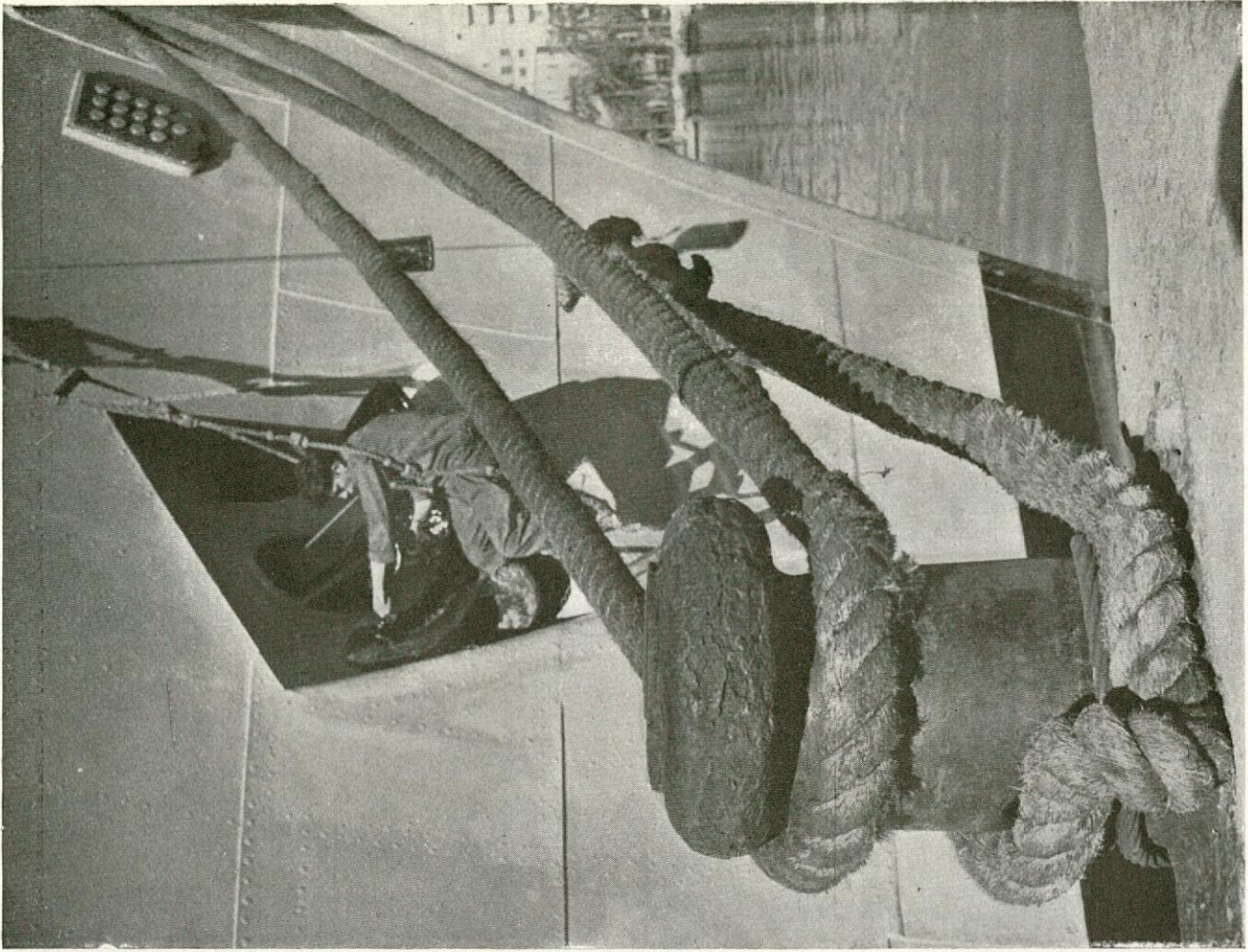
Se presentaron 70 cuadros y 209 fotografías, aparte de nueve más de éstas fuera de concurso. Los premios otorgados fueron los siguientes:



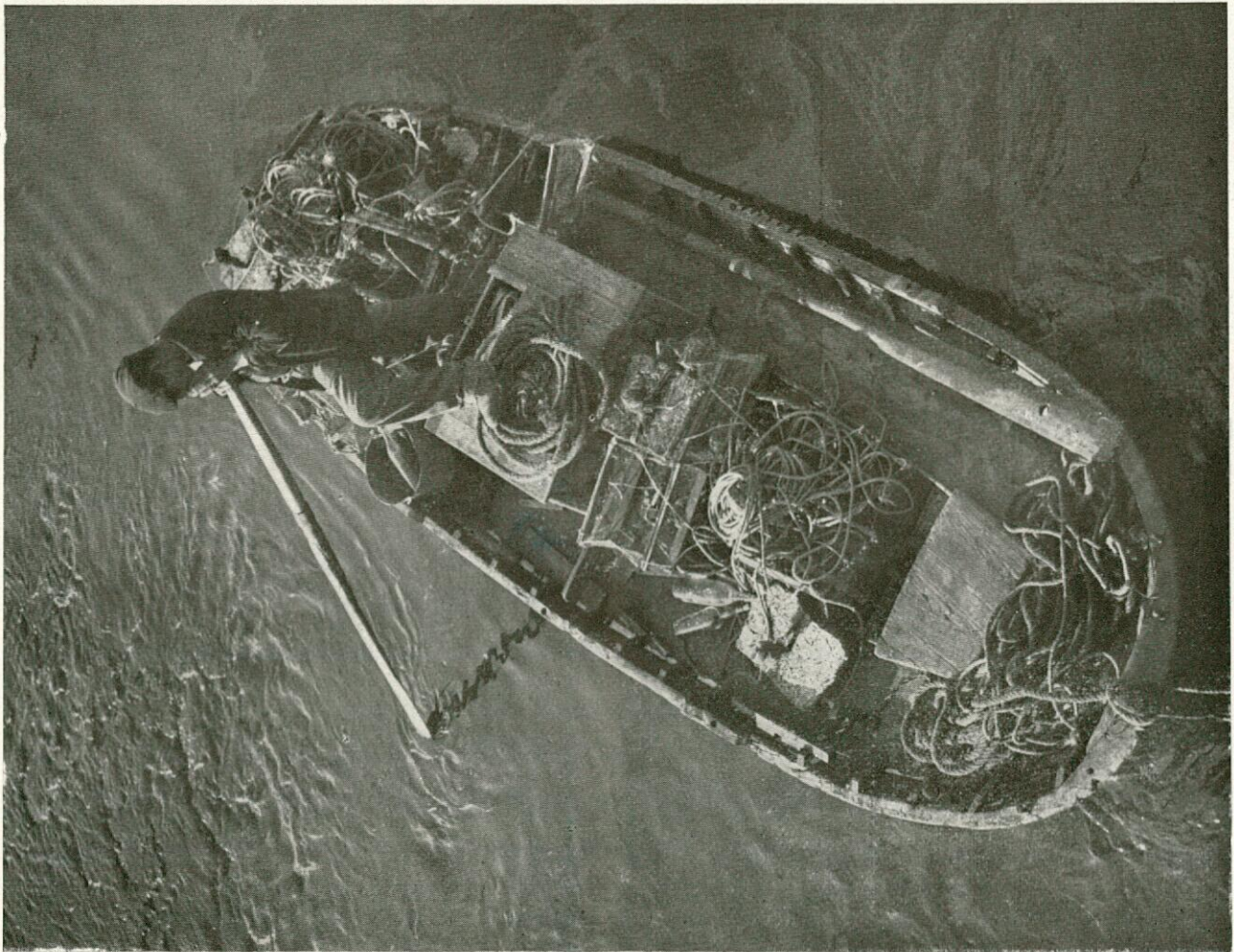
Segundo premio de pintura.



Tercer premio de pintura.



Segundo premio de fotografia.



Primer premio de fotografia.

PINTURA

Primer premio al cuadro núm. 56, "Marina", del cual es autor el señor Gutiérrez de la Concha.

Segundo premio al cuadro núm. 4, "Reposo", del cual es autor, el señor Domínguez Núñez.

Tercer premio al cuadro núm. 20, "Puerto de Villagarcía de Arosa", del cual es autor el señor Blardony.



El Director de la Escuela, don Nicolás Franco Bahamonde, hablando con don Julio Guillén, Director del Museo Naval, en el acto inaugural.

FOTOGRAFIA

Primer premio a la fotografía núm. 36, "Botero", de la cual es autor D. Tasende.

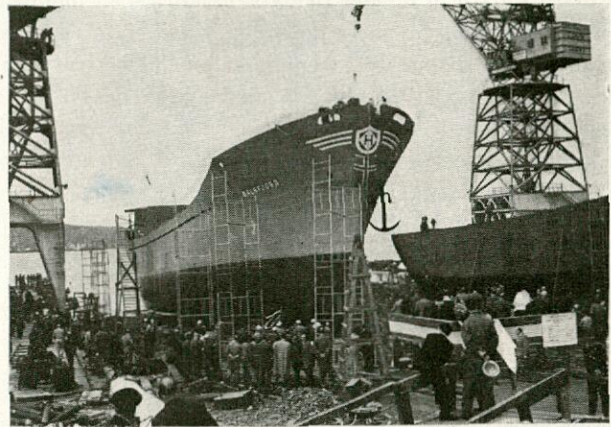
Segundo premio a la fotografía núm. 20, "Hierro y cuerda", de la que es autor J. M. Jiménez Lledó.

Tercer premio a la fotografía núm. 89, "Acuarela", de la que es autor A. García Letona.

El jurado en vista de las circunstancias que concurrían en la fotografía núm. 149, titulada "Sombra y reflejo", acordó concederle el *cuarto premio*.

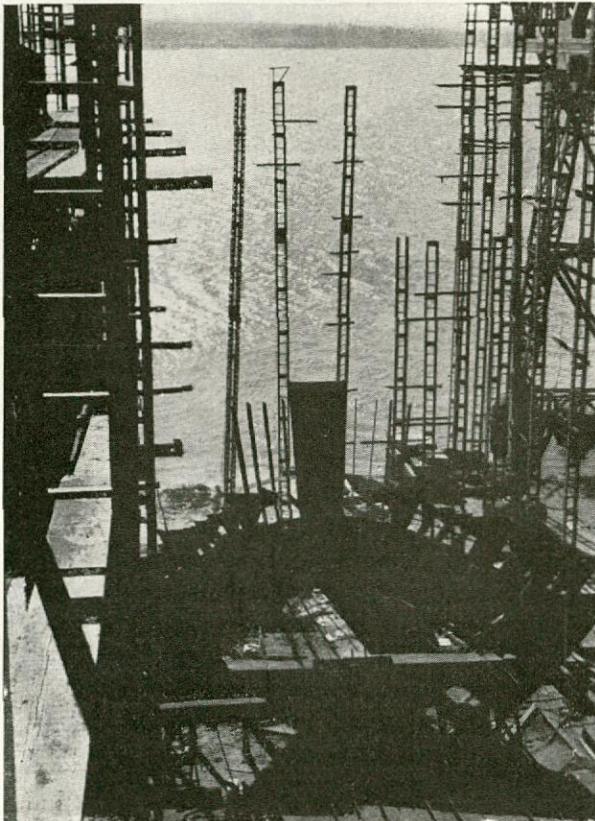
BOTADURA DEL "BALSFJORD"

El día 3 de mayo fue botado el primer buque de la serie de seis que contratados por la Compañía Euskalduna, con armadores noruegos, serán construídos en su filial de Gijón, Constructora Gijonesa.



Las características principales de dicho buque (para el armador Hording Skipsopp hugging, de Oslo) son las siguientes:

Eslora	69,00 m.
Manga	10,70 m.
Puntal	5,80 m.
Calado shelter abierto	3,55 m.
Calado shelter cerrado	5,00 m.
Peso muerto shelter abierto	1.000 tons.
Peso muerto shelter cerrado	1.900 tons.
Arqueo bruto	499 TRB.
Motor propulsor MAN	1.200 BHP.



Fotografía enviada por don F. Barros, Ingeniero Naval, que, por su tema, hemos escogido para ser publicada en esta revista; mostrando al mismo tiempo la calidad de los trabajos no premiados.

BOTADURA DEL PESQUERO CONGELADOR "SOUTOMAIOR"

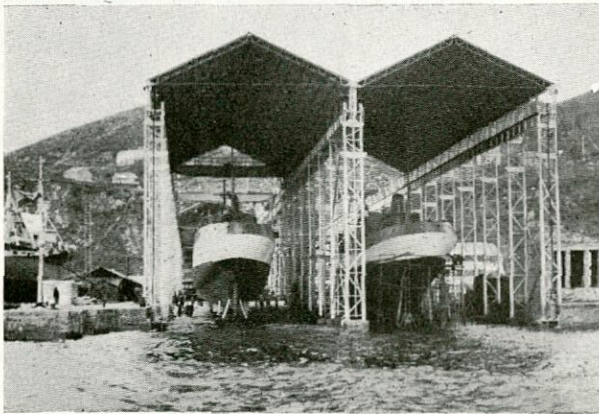
El día 3 de mayo ha sido lanzado al agua el buque pesquero congelador denominado "Soutomaior", primera unidad de la serie "ACSA-48", en construcción para Pescanova, S. A.

Las características principales del buque son las siguientes:

Eslora total	56,20 m.
Eslora entre perpendiculares	48,85 m.
Manga	8,50 m.
Puntal de construcción	4,75 m.
Calado medio en carga	4,00 m.
Desplazamiento en carga	960 tons.
Carga neta de pescado congelado ...	320 tons.
Capacidad de combustible	177 tons.
Clasificación	Bureau Veritas
Potencia propulsora	1.350 HP.
Tonelaje registro bruto aproximado.	600 T.

El buque va propulsado por un motor Deutz de 1.350 HP., a 380 r. p. m., y como grupos electrógenos lleva instalados dos de 250 HP. cada uno y uno de 128 HP.

La característica principal de este nuevo buque, comparada con la serie anterior tipo "ACSA-45" (Lemos, Andrade, Pambre y Doncos) construida por el mismo astillero y para la misma firma armadora, con independencia de un mayor porte de carga y velocidad, estriba en que se ha dispuesto la congelación del pescado por sistema mixto en túneles con circulación de aire frío y en armarios de contacto refrigerados por salmuera, en lugar de hacerse en túneles solamente, como ocurrió en los buques congeladores anteriores. El gas refrigerante sigue siendo el freón-22.



En la fotografía puede verse el casco terminado momentos antes de su lanzamiento, y a su lado la segunda unidad de la serie, denominada "Sabroso", lista también para su botadura.

REUNIONES NACIONALES SOBRE INVESTIGACION OPERATIVA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE RACIONALIZACION DEL TRABAJO

El Departamento de Organización Científica del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, va a celebrar, durante el próximo otoño, unas Reuniones Nacionales sobre Investigación Operativa, con el fin de

impulsar la difusión de estas técnicas que, debidamente aplicadas, permiten conseguir un mayor rendimiento en las distintas actividades de la empresa.

Dichas Reuniones consistirán, fundamentalmente, en exponer y comentar los estudios y realizaciones que sean presentados en este Instituto con anterioridad al primero de septiembre del presente año. Con este fin se han seleccionado, en principio, unos cuantos puntos sobre los que, a ser posible, deberán versar los casos presentados.

1. La Enseñanza de la Investigación Operativa en España.
2. Los métodos de simulación y las calculadoras digitales.
3. Aplicaciones industriales de la Investigación Operativa.
4. La Investigación Operativa de la Administración Pública.
5. La Investigación Operativa y los problemas de dirección.
6. Estudio de mercados.
7. Aplicaciones militares.
8. Métodos matemáticos en la Investigación Operativa.
9. Otras aplicaciones de la Investigación Operativa.

Para una mayor información sobre el asunto pueden dirigirse los interesados a la Sección de Investigación Operativa del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, Serrano, 150, Madrid-6.

NUEVOS BUQUES PARA EL EXTRANJERO

La Flota Mercante Grancolombiana, después de una consulta de precios a diversos astilleros de todo el mundo, ha adjudicado la construcción de tres buques al astillero de Sevilla de la Empresa Nacional Elcano. Los contratos de construcción se han firmado en Bogotá, en los primeros días del mes de mayo.

Se trata de buques de carga de 10.400 t. p. m., propulsados por motores Diesel de 13.000 BHP. Los tres buques serán entregados en veinticuatro, veintiocho y treinta y dos meses, contados a partir de la firma del contrato. Como particularidad interesante se señala el hecho de que no ha sido concedido crédito al armador, ya que el pago del valor de los buques se efectuará al contado durante la construcción, y a través del clearing hispanocolombiano.

En 1958 y 1960, el mismo astillero entregó, también a la flota Grancolombiana, cuatro buques de carga de 8.000 toneladas.

**ENTREGA DEL PETROLERO
"CAMPOGULES"**

El día 11 de mayo se efectuaron las pruebas oficiales y entrega a sus armadores del petrolero de 9.300 toneladas de peso muerto "Campogules".

Las características principales de este buque, que ha sido construido por la Unión Naval de Levante, S. A., para la Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S. A., son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	130,22 m.
Eslora máxima	139,032 m.
Manga fuera de miembros	17,22 m.
Puntal	9,83 m.
Calado en carga	7,738 m.
Desplazamiento en máxima carga	13.175 tons.
Peso muerto	9.300 tons.

Motor MTM/B & W, de 4.500 BHP. a 135 r. p. m.

**REUNIONES DE ESTUDIO SOBRE
PROBLEMAS RELACIONADOS
CON EL TRABAJO DE METALES
POR ARRANQUE DE VIRUTA**

Dada la importancia que los gastos de mecanización tienen sobre el coste final del producto, y la creciente necesidad de reducirlos para poder hacer frente a la competencia cada vez mayor con que se enfrenta la industria nacional, la Comisión Nacional de Productividad Industrial ha organizado unas reuniones de estudio sobre los problemas que presenta el trabajo de metales por arranque de viruta, con el fin de que las personas interesadas puedan intercambiar conocimientos, formentar y difundir los trabajos que en este campo hayan realizado y definir los problemas existentes que puedan ser objeto de trabajos posteriores.

Estas reuniones se celebrarán con carácter nacional durante el otoño del presente año, con una duración máxima de una semana, y en ellas, especialistas en la materia desarrollarán ponencias técnicas que serán presentadas para su estudio y común información. Estas ponencias han quedado, en principio, agrupadas en los siguientes apartados:

1. *Las máquinas-herramientas* (tipos, ventajas de determinadas clases, coste del trabajo con ellas realizado, distribución en planta, entretenimiento preventivo, amortización, etc.).
2. *Las herramientas y dispositivos, calibres, etc.* (ángulo de corte, velocidad, profundidad de corte, material que las forma, diseño, coste de las piezas con ellas trabajadas, normalización, etc.).
3. *La preparación del trabajo* (su preparación, ábacos, carga de máquinas, dispositivos de montaje, preparación del utillaje, etc.).

4. *Los sistemas de trabajo* por arranque de viruta (aplicación de los principios de mejora de métodos, tiempos, incentivos, automatización, importancia del diseño de las piezas, etc.).

5. *El factor humano* (formación profesional, seguridad, ambiente de trabajo, valoración de tareas y calificación del personal, factores psicológicos, etc.).

6. *Los materiales a trabajar* (maquinabilidad de los mismos, estudios comparativos de coste, etc.).

Aquellos trabajos interesante que se reciban, serán publicados posteriormente, siempre que el autor dé su conformidad, siendo además retribuidos los que por su calidad e interés se hagan acreedores.

Por el momento, la Comisión Nacional de Productividad Industrial dispone ya de diversas ofertas procedentes de especialistas españoles y extranjeros de reconocido prestigio. Todas aquellas empresas o técnicos interesados en remitir trabajos o en participar en dichas reuniones pueden dirigirse a la Sección de Aplicaciones Técnicas de la C. N. P. I., Alcalá, 95, teniendo en cuenta que los trabajos deberían ser remitidos antes del próximo mes de septiembre, debiendo anunciar cuanto antes su colaboración a la Sección citada.

**VACANTE DE INGENIERO NAVAL
EN EL CONGO**

El Ministerio de Asuntos Exteriores ha comunicado a la Asociación de Ingenieros Navales la existencia de una vacante de Ingeniero naval especializado en los problemas de la navegación fluvial (los problemas de la navegación de la "Otraco" son similares a aquellos que se plantean para la navegación por el Mississipi). Práctica por lo menos de cuatro años. Su actividad se desarrollará en los astilleros navales fluviales, uno en Leopoldville y otro en Coquilhetville. En estos astilleros, "La Otraco", hace todas las reparaciones necesarias de su material navegable: barcazas, remolques, buques, etc.

Debe hablar y escribir corrientemente el idioma francés.

Los interesados en dicha plaza deberán mandar a dicha Asociación de Ingenieros Navales, con la mayor urgencia posible, su "curriculum vitae", por duplicado.

**CONFERENCIAS SOBRE TEMAS
ECONOMICOS**

Durante los días 7, 9, 11 y 16 de mayo ha tenido lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales un ciclo de conferencias sobre temas económicos.

Los asuntos desarrollados y conferenciantes fueron los siguientes:

Día 7.—“El mercado de la construcción naval”, por don Francisco Aparicio Olmos, Dr. Ingeniero Naval y Subdirector del Servicio T. C. de Construcciones Navales.

Día 9.—“Estructura de la Industria Naval”, por don Rafael Vega Sanz, Dr. Ingeniero Naval.

Día 11.—“Políticas de adquisición de acero para la

Construcción Naval”, por don Gonzalo Aguirre, Dr. Ingeniero Naval y Director Comercial de Ensidesa.

Día 16.—“La financiación de la Construcción Naval”, por don Alejandro Crespo Calabria, Ingeniero Naval y Actuario.

En otro lugar de este número se dan los textos de dos de las citadas conferencias.

INFORMACION LEGISLATIVA

MINISTERIO DE HACIENDA

ORDEN de 12 de mayo de 1962 por la que se fija el tipo de interés exigible en los préstamos que se otorgan por la Caja Central de Crédito Marítimo y Pesquero.

Ilustrísimo señor:

Por acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de marzo de 1961, se fijó la dotación para dicho ejercicio a la Caja Central de Crédito Marítimo y Pesquero, estableciendo que dicha dotación tendrá el carácter de fondo rotatorio y devengaría a favor del Tesoro un interés del 2 por 100 anual. Las ampliaciones posteriores fueron concedidas en identidad de condiciones. Sin embargo, el Decreto 7/1962, de 18 de enero, por el que se señala la cifra total de créditos para el desarrollo del Plan de renovación y aumento de la flota pesquera, establece para todos los casos a que el mismo se refiere, el interés único del 4 por 100 anual. Asimismo, la Orden del Ministerio de Hacienda de 5 de abril de 1962, autorizando la concesión de créditos para determinadas embarcaciones a las que, por haberse iniciado su construcción con anterioridad, no son de aplicación los preceptos del citado Decreto, establece también el 4 por 100 de interés.

Por otro lado, la Orden de 9 de diciembre de 1960, sobre crédito naval, impone también el interés del 4 por 100 para todas las nuevas construcciones navales.

Se ha producido así una dualidad de tipos de interés en las distintas operaciones que realiza la Caja Central de Crédito Marítimo y Pesquero, que, atendiendo a la analogía de las mismas, es conveniente evitar.

En su virtud, previo acuerdo del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de mayo de 1962,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer lo siguiente:

Primero. Se unifica en el tipo de 4 por 100 el interés anual que devengarán, a favor del Tesoro todas las operaciones de crédito, cualquiera que sea su fina-

lidad, que se concierten por la Caja Central de Crédito Marítimo y Pesquero, a partir de la publicación de la presente Orden, incluso las que se financien con fondos procedentes de reembolsos de préstamos anteriores.

Segundo. Los intereses a favor del Tesoro se liquidarán e ingresarán por trimestres vencidos, calculándose, día por día, sobre el saldo dispuesto, por la Caja Central de Crédito Marítimo y Pesquero, de la cuenta del Banco de España, en que necesariamente han de estar situados los fondos en cuanto no sean utilizados.

Tercero. En la liquidación a que se refiere el número anterior se calcularán separadamente los intereses al 4 por 100 correspondientes a las cantidades que, de las dotaciones hechas a la Caja por el Tesoro, se inviertan en operaciones a dicho tipo de interés, conforme a lo dispuesto en el número primero de la presente Orden, y los que correspondan a operaciones anteriores, que, hasta su cancelación, se calcularán, en cuanto al saldo no amortizable, al 2 por 100 anual.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y cumplimiento.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 12 de mayo de 1962.

NAVARRO

(“B. O. del Estado” de 25 de mayo de 1962, página 7068, número 125.)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

Resolución de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas sobre la concesión de autorización a la “Compañía Euskalduna de Construcción y Reparación de Buques, S. A.” para construir determinadas obras en la zona de servicio del puerto de Bilbao.

De Orden de esta Dirección General, por Delegación del excelentísimo señor Ministro ha resuelto:

Autorizar a la “Compañía Euskalduna de Construcción y Reparación de Buques, S. A.” para ampliar la grada número uno, constituyendo una nueva imada, en la zona de servicio del puerto de Bilbao, con arreglo a

Orden de 9 de mayo de 1962 por la que se aprueban los planes de estudios en las Escuelas Técnicas de Grado Medio.

Ilustrísimo señor:

Por Orden de 5 de agosto de 1961 se aprobaron los Planes de Estudios en la Enseñanzas Técnicas de Grado Medio correspondientes al primer curso de las mismas. Del mismo modo, procede ahora fijar los Planes de los restantes cursos de las carreras, lo que lleva consigo introducir algunas modificaciones en los que provisionalmente se redactaron, como consecuencia del estudio de conjunto realizado para cada una de las Enseñanzas Técnicas de Grado Medio. Dichos planes se ajustan a las normas establecidas en la Ley de 20 de julio de 1957, tanto en las materias que abarcan como en el carácter teórico y práctico de las enseñanzas.

En su virtud, y de acuerdo con la propuesta de la Junta de Enseñanza Técnica y el dictamen del Consejo Nacional de Educación, este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueban los Planes de Estudios en las Escuelas Técnicas de Grado Medio que se relacionan a continuación de esta Orden.

Art. 2.º Dichos planes entrarán en vigor en el curso académico 1962-63.

Art. 3.º En los horarios para el desarrollo de los citados planes de estudios se destinará el tiempo necesario a las clases teóricas y a la realización de las prácticas, tanto las que sirvan de complementos de aquéllas como las que se lleven a cabo en industrias, explotaciones o servicios relacionados con las futuras actividades profesionales de los alumnos.

Art. 4.º Las enseñanzas de la Religión, Formación del Espíritu Nacional y Educación Física se regirán por sus normas especiales respectivas y las de las materias culturales señaladas en la Ley de 20 de julio de 1957 serán objeto de una disposición especial.

Art. 5.º El trabajo de conjunto de fin de carrera, que todo alumno debe realizar para acreditar la formación adquirida, versará principalmente sobre las materias características de cada especialidad. Se desarrollarán, durante el último curso, en régimen de Oficina Técnica y bajo la dirección de los Catedráticos del Centro que designe el Director a propuesta de la Junta de Profesores. Cuando sea preciso tomar datos en fábricas, talleres, fincas, etc., fuera de la Escuela, el Director fijará los días dentro del período escolar en que los alumnos hayan de proceder a ello.

Por excepción en las Escuelas Técnicas de Peritos Agrícolas y de Peritos Industriales, el trabajo de conjunto de fin de carrera se desarrollará durante el trimestre complementario establecido en sus respectivos Planes de Estudios, sujetándose en todo lo demás al contenido del párrafo anterior.

Art. 6.º El Trabajo de Conjunto de Fin de Carrera se considerará y juzgará por el Tribunal que nombre el Director a propuesta de la Junta de Profesores.

El alumno explicará el trabajo presentado y contestará además a las preguntas y acaloraciones que exija el Tribunal.

Su desaprobación en los exámenes ordinarios y extraordinarios del curso obligarán al alumno a incorporarse a la promoción siguiente, realizando en consecuencia un nuevo Trabajo de Conjunto de Fin de Carrera, según le sea ordenado por el Profesorado designado a tal fin. Para los alumnos de las Escuelas Técnicas de Peritos Industriales y Peritos Agrícolas, el Trabajo de Conjunto de Fin de Carrera será juzgado al terminar el trimestre complementario, y su desaprobación determinará la incorporación del alumno a la promoción siguiente en las mismas condiciones señaladas a los alumnos de las restantes Escuelas Técnicas de Grado Medio.

En todo caso, la asignatura "Trabajo de Conjunto de Fin de Carrera" no podrá ser calificada en tanto no se hayan aprobado todas las asignaturas del último curso y, en su caso, las que comprenda el trimestre complementario.

Lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 9 de mayo de 1962.

RUBIO GARCIA-MINA

Ilmo. Sr. Director de Enseñanzas Técnicas.

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA DE PERITOS NAVALES

CURSO SELECTIVO DE INICIACIÓN

1. Matemáticas.
2. Física.
3. Química.
4. Dibujo.
5. Tecnología Mecánica e Introducción en el conocimiento de materiales.

PRIMER AÑO

1. Matemáticas.
2. Mecánica general.
4. Construcción Naval 1.º
3. Electricidad.
5. Mecánica de Flúidos.
6. Tecnología general.
7. Dibujo.

SEGUNDO AÑO

1. Resistencia de materiales.
2. Máquinas marinas 1.º
3. Elementos de máquinas.
4. Electricidad aplicada al buque.
5. Organización de la producción y contabilidad industrial.

A) *Sección de Casco.*

6. Teoría del buque 1.º
7. Tecnología Naval.

B) *Sección de máquinas.*

6. Termotecnia.
7. Tecnología mecánica.

TERCER AÑO

1. Servicios.
2. Derecho y Legislación.
3. Higiene Industrial y Previsión de Accidentes.

A) *Sección de Casco.*

4. Factorías de Construcción Naval.
5. Teoría del buque 2.º
6. Construcción naval 2.º

B) *Sección de máquinas.*

4. Física técnica.
5. Máquinas marinas 2.º
6. Servicios y Maquinaria Auxiliar.

PRÁCTICAS

A) *Sección de Casco.*

Seis meses en Factorías Navales.
Tres meses embarcado.

B) *Sección de máquinas.*

Tres meses en Factorías Navales.
Seis meses embarcado.

(Publicado en el "B. O. del Estado" número 110 de fecha 18 de mayo de 1962.)

MINISTERIO DE TRABAJO

Orden de 8 de mayo de 1962 por la que modifica el artículo 52 de la Reglamentación de Trabajo para la Empresa Nacional "Bazán"

("B. O. del Estado" de 22 de mayo de 1962, página 6853, número 122.)

Orden de 10 de mayo de 1962 por la que se modifica el artículo 52 de la Reglamentación de Trabajo para la Empresa Nacional "Bazán", en La Coruña.

("B. O. del Estado" de 24 de mayo de 1962, página 7036, número 124.)

Orden de 23 de mayo de 1962 por la que se modifica la Reglamentación Nacional de Trabajo en la Marina Mercante, de 23 de diciembre de 1952.

("B. O. del Estado" de 28 de mayo de 1962, página 7209, número 127.)

MINISTERIO DE COMERCIO

Orden de 25 de abril de 1962 por la que se autoriza el abanderamiento en España con el nombre de "Artemisa" y su inscripción en la segunda lista de la matrícula de Palma de Mallorca, de un buque de procedencia inglesa.

("B. O. del Estado" de 8 de mayo de 1962, página 6135, número 110.)

Decreto 1104/1962, de 24 de mayo por el que se modifican los artículos 42, 54, 55 y 62 del Contrato de Servicios de Comunicaciones Marítimas de Soberanía, que regulan la reserva de pasajes del Estado en dichos Servicios.

("B. O. del Estado" de 25 de mayo de 1962, página 7103, número 125.)