Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Fundador: AUREO FERNANDEZ AVILA, Ingeniero Naval

Director:

AÑO XXV — MADRID, FEBRERO DE 1957 — NUM. 260

Sumario

Páginas

Modernización de astilleros, por *Fernando San Martín*, Ingeniero Naval 60
Sobre el desarrollo de la teoría de la propulsión, por el Prof. Dr. *H. Lerbs* 70

INFORMACION LEGISLATIVA

Ministerio de Hacienda 78
Ministerios de Educación Nacional y de Industria 78
Ministerio de Industria 78
Ministerio de Obras Públicas 78
Ministerio de Trabajo 78
Ministerios de Hacienda y de Trabajo 79

INFORMACION PROFESIONAL

Asociación de Ingenieros Navales. Relación de Ingenieros Navales Asociados 80
Asociación de Ingenieros Navales. Sesiones técnicas, Cádiz-Sevilla 1957 86
La propulsión nuclear 88
Se pide un Ingeniero Naval español para trabajar en Francia 88
Los salarios en la industria de la construcción naval 89

Revista de Revistas 90

INFORMACION GENERAL

Extranjero.—Entrega de la M/N. «shelter» «Vinni», de 11.400/13.480 t. de P. M., en Gotaverken 96
La reparación del «Stockholm» 96
El mayor petrolero del mundo 97
El buque de carga noruego «Jarama» 97
La flota filipina 98
La posición del Japón entre las flotas balleneras del mundo 98
Congreso internacional con Exposición de metrología y automatización 1957 98
Tanques de nylon para el transporte de petróleo 99
Premio otorgado al trasatlántico «Cristoforo Colombo» 99
Política naviera y ampliación del tonelaje marítimo en la Argentina 99

Nacional.—Entrega del costero de 900 t. de P. M. «Mirenchu», construído en los Astilleros de Corcho Hijos, S. A. 99
Botadura de los buques pesqueros «Masso 32» y «Mar Galaico» 100
Viaje de información técnica a los Estados Unidos 100
El tonelaje en construcción o encargado, en el mundo 101
La Unión Naval de Levante 102
Explosión e incendio a bordo del petrolero «Zaragoza» 102
El «Magallanes» realizó su último viaje 102
La Compañía Trasatlántica compra dos turbonaves en Italia 102
Carta recibida 102
Normas UNE 102

Bibliografía 104

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

Suscripción: Un año para España, Portugal y países hispanoamericanos, 180 ptas. Un semestre, 100 ptas. Demás países, 240 pesetas (franqueo aparte).

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

MODERNIZACION DE ASTILLEROS

POR

FERNANDO SAN MARTIN

INGENIERO NAVAL

La nueva ley de Protección a la Construcción Naval y el desenvolvimiento de la Industria Naval siderometalúrgica proporcionan, sin duda, un considerable interés al concepto de modernización a que alude el título que encabeza estas líneas, por su posible aplicación práctica a algunas Factorías españolas.

Con el título de "Astilleros", una editorial norteamericana (J. J. Berliner & Sons, de Nueva York) ha publicado hace poco un trabajo que creemos muy útil, por abordar de un modo concreto algunas cuestiones relativas a aquel asunto, las que en el mismo se tratan y resuelven de un modo regular y racional.

El autor de dicho trabajo (cuyo nombre no se cita en el mismo) alude principalmente a los Astilleros ingleses. Pero la bibliografía y experiencias en que se apoya (y que cita en su texto) recogen lo más aplicable y actual de otros países, lo que proporciona a su trabajo una garantía teórica y práctica muy digna de consideración.

En lo que sigue se contiene solamente una versión resumen de la primera parte de dicho trabajo, que nos atrevemos a enviar a INGENIERÍA NAVAL por si la considera digna de publicarse en sus páginas.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Los Astilleros reflejan la fecha de su establecimiento, así como también el carácter de sus pasadas y presentes Direcciones.

Modernizar un viejo Astillero mientras continúa trabajando es una empresa ardua y costosa aun en tiempo de paz. Durante la guerra es una operación heroica.

La configuración de algunos Astilleros ingleses, grandes, medianos o chicos, impediría modernizarlos, a menos de aquirir un nuevo solar y trasladar a él las máquinas, herramientas, grúas, etc. La mayor parte de la instalación sería adaptable, teniendo en cuenta que el ritmo de cambios y proceso evolutivo en la maquinaria de los Astilleros no ha sido tan rápido como en los métodos de trabajo.

Tal política era, sin embargo, casi imposible durante la guerra; pero con ayuda del Gobierno se efectuaron grandes mejoras, conseguidas gracias al suministro de utensilios adicionales, grúas, compresores, equipos de soldadura, etcétera.

La aglomeración de buques en las gradas de los Astilleros fué solucionada mediante la construcción de nuevos muelles de armamento en los más apropiados y próximos lugares, cosa nada fácil a causa de la escasez de mano de obra, al embotellamiento de la producción de grúas y la necesaria restricción en el empleo de elementos de ingeniería civil y de materiales.

El lord civil del Almirantazgo inglés, en una disertación reciente, indicó que el costo de la modernización de los Astilleros y empresas auxiliares que proyectaban su desarrollo y la implantación de soldadura subiría a 10 millones de libras.

Congestión en la superficie de trabajo o área de Astilleros.

Aproximadamente el 25 por 100 de los 36 grandes Astilleros ingleses fueron abandonados en los últimos treinta años. Unos pocos datan de los tiempos del alumbrado por aceite. Sin embargo, estos primitivos Astilleros han contribuído, dentro de sus medios, a conservar un puesto decoroso en los mares. Y la producción con maquinaria vieja y en difíciles condiciones refleja la habilidad de las Direcciones al trabajar por encima de sus posibilidades.

Los costos de construcción registrados indican que de los dos factores: *a*) Idoneidad en instalaciones y equipos; y *b*) Mayor producción por individuo, el último es el más importante cuando no es posible combinar ambos.

En los Astilleros de escasa superficie suele ser más fácil la inspección de los trabajos que en los de área extensa; pero hay, naturalmente, un justo medio, el cual va a ser ahora brevemente analizado.

Existe una gran variedad en las dimensiones principales (por grada y Astillero) en nuestras Factorias, donde se construyen actualmente grandes buques de guerra y de pasaje. Estos Astilleros, en su mayor parte, tienen sus propios establecimientos de construcción de máquinas dentro del mismo recinto, así como adecuados y cómodos muelles de armamento.

La superficie señalada varía de 32.368 a 72.828 m² por grada de construcción, absorbiendo un 20 por 100 de ella el taller de máquinas con los talleres de calderería y fundición.

Con tal amplitud de espacio se han tenido pocas dificultades para la creación de nuevas construcciones y ampliación de los talleres existentes, evitando destrozos y haciendo mínimo el transporte de materiales; pero en algunos casos el irregular perímetro de los Astilleros ha separado excesivamente las gradas con el consiguiente aumento en el costo de la producción, así como de la necesaria y cuidadosa vigilancia en los trabajos.

Hay poca variación en los Astilleros que construyen los trasatlánticos, los buques cisterna o de carga de 5.000 a 14.000 toneladas con más o menos uniformidad en la longitud de sus gradas de construcción. Su extensión media es de 14.160 m², variando entre 10.115 y 24.276 m² por grada, incluyendo también en aquélla un muelle adecuado y el taller de construcción de máquinas.

Estas Factorías han podido continuar fácilmente su desenvolvimiento cuando sus terrenos se aproximaban a la forma rectangular. En algunas. la reducción del tamaño de sus gradas permitió la instalación de grúas anteriormente inexistentes. Otros Astilleros, sin embargo, han sido menos afortunados debido a la forma irregular de su perímetro o a la imposibilidad de extenderse superficialmente, y como consecuencia los nuevos talleres derivados de la actual complejidad del trabajo en materiales laminados, eléctricos, etc., han tenido que ser instalados en rincones sobrantes o en locales sobrecargados ya existentes, con sensible desperdicio de materiales, aglomeración de trabajo y consiguiente aumento de costo por manejo y traslado de los mismos.

Almacenes.

Las instalaciones necesarias en almacenes para equipos auxiliares de buques, herramientas y utensilios, materiales, rollos de cable, etcétera, se han cuadruplicado en los últimos treinta años en el caso de buques mercantes y en mucha mayor proporción en el de los buques de guerra.

Actualmente es indispensable un almacén de efectos navales expresamente dedicado a guardar en debida forma los aparatos e instrumentos delicados intervenidos o suministrados por el Almirantazgo.

Las necesidades del llamado taller de plomeros se han extendido más que las de ningún otro, excepto los trabajos en chapa y eléctricos.

Se requiere también considerable espacio para almacenaje de tubería, así como para instalaciones de máquinas de curvar tubos y para la manipulación de tubería de gran longitud.

Todavía no hemos copiado la técnica americana de curvar tubos de hasta 6 pulgadas de diámetro por brida ciega y bomba de agua a 1.200 libras por pulgada cuadrada para acero y 500 libras por pulgada cuadrada para cobre.

El trabajo de los caldereros de cobre ha disminuído casi hasta desvanecerse, mientras que el de acero se ha extendido. El trabajo de ensamble de chapas (prefabricación) y las necesidades de espacio para sus talleres aumentan

constantemente. Sin embargo, con la implantación de la soldadura el volumen de trabajo en el Taller de Herreros disminuye.

"No hay espacio ni para... cambiar de opinión".

La innovación en el remachado hidráulico, eléctrico o neumático, máquinas de calafatear y taladrar, etc., así como tracción y movimiento, servicio de grúas, etc., necesita ahora en los grandes Astilleros disponer de un taller general de entretenimiento y reparación comúnmente situado en lugar céntrico, adyacente al local dedicado al material eléctrico, transformadores, bombas hidráulicas, compresores de aire y equipos de suministro de corriente directa para alumbrado y fuerza a los barcos. Tal es el codiciado taller para aprendices celosos, pues en él reciben una instrucción más amplia que la debida a cualquier otra industria mecánica. Ello no podía preverse en los heroicos tiempos anteriores a la última guerra, pertenecientes a la era de construcción de los buques "dreadnought".

Los talleres de soldadura, escuelas de entrenamiento, cantinas, enfermería y ambulancias, etcétera, han congestionado de tal manera los Astilleros que, según decía un director, "No nos queda sitio ni para cambiar de opinión."

Un representante de cierta firma notablemente especializada para producciones en masa, ha dicho reiteradamente que "... los Astilleros están todos embrollados y es inútil hacer planes". La crítica es injusta. Prever una reforma para cincuenta años de progreso y trabajar ya desde ahora de acuerdo con ella, sobrepasa la capacidad de la inteligencia más clara.

Un elocuente dato relativo a la magnitud del desarrollo de los Astilleros lo proporciona sir Maurice Denny en el reciente comentario del centenario de su razón social, haciendo resaltar que cuando se inauguró el Astillero lo hizo sólo con 14 hombres y hoy tiene 1.800.

La instalación ideal de un Astillero puede seguir, hasta cierto punto, las mismas normas que la de cualquier Factoría moderna especializada, como por ejemplo, la de automóviles. Pero no debe esperarse alcanzar el resultado de míster Henry Ford con su sistema de trabajo en cadena o "correa de transmisión", entregando las materias primas en un extremo y, siguiendo todos los talleres, salir el barco completamente terminado por el otro extremo de la Factoría.

En la producción de coches, el esfuerzo para una constante producción, o rendimiento por unidad de tiempo, contribuye en el 95 por 100 a la terminación de los elementos, quedando sólo un 5 por 100 para emergencias y teniendo reserva de mano de obra para suplir inmediatamente cualquier baja. Además, las condiciones climatológicas no afectan a la producción.

Pero, desgraciadamente, la construcción de buques tiene que resolver problemas más complicados.

Situación y espacio para emplazamiento de las gradas.

La construcción de buques es asunto mucho más difícil. La mecanización de medios de trabajo, o contribución de la maquinaria, lleva por lo menos el 70 por 100 y la artesanía calificada el 30 por 100. Aún con todo el equipo, materiales y secciones prefabricadas entregadas en los lugares previstos, el genio de Mr. Henry Kaiser y su soberbia plantilla de personal no fué capaz de estabilizar el maravilloso récord de montaje y botadura de un buque de 10.000 toneladas en cuatro días y 15 ½ horas y completarlo con 95 elevaciones de grúa.

Naturalmente, las variaciones de tiempo en las producciones americanas en masa han fluctuado más que en las menos espectaculares de los Astilleros británicos.

Con más de una veintena de especialidades a coordinar, ausencias por causas de salud, inclemencias atmosféricas, accidentes del trabajo, retrasos, descuidos, etc., es natural que ocurran embotellamientos en el Astillero mejor organizado.

La instalación de un Astillero se centra alrededor de la posición de las gradas, espacio para botadura y profundidad del agua, que deberá obtenerse mediante dragado cuando no es suficiente. Debe recordarse a este respecto la construcción del Astillero de Chepstow en la última guerra; muy bien en todas las instalaciones, etcétera, pero no se previó en todo su alcance la circunstancia de velocidad de las mareas y que originó tal serie de dificultades para el lanzamiento de los buques, que —prácticamente—inutilizó a la Empresa.

La separación de las gradas debe permitir una vía para grúas móviles, así como las conducciones de agua, aire, oxígeno, acetileno y eléctricas. Si la manga máxima de construcción está prevista de 24 metros, los centros entre las gradas no deberán estar a menos de 33 metros. Donde el cimiento no esté sobre la roca, debe adoptarse el pilotaje en las fundaciones. Muchos Astilleros están situados sobre capas de fango y en estas circunstancias el pilotaje es considerable.

Las grúas móviles de torre capaces de elevar pesos de 10 a 20 toneladas, son generalmente las preferidas para servicio de gradas.

Central de fuerza y servicios.

Una primordial consideración en la construcción de los talleres es la de disponer de vías de enlace interior, así como servicios de agua, aire, gas, eléctricos e hidráulicos.

La central de fuerza debe estar situada en una posición central al lado de las gradas del Astillero, sin obstaculizar los servicios de enlace entre aquéllas y los talleres.

La red de tuberías debe establecerse en líneas lo más directas posibles y con amplitud en sus uniones, las que deberán estar dispuestas de modo que las pérdidas que puedan tener sus juntas puedan ser rápidamente eliminadas.

Los cables eléctricos de servicio deben estar aislados con doble cinta o armadura protectora de alambre. Esta armadura reduce los gastos de conservación, siendo una protección contra los desplomes de tierra, así como también contra los álcalis y ácidos del suelo, con el que puede hacer contacto en algunas ocasiones.

Ha de tenerse en cuenta que el suelo, además de su propia composición química, se une por el transcurso del tiempo con una abundante mezcla de vidrios rotos, raspaduras o virutas metálicas, restos de electrodos, de cabos de alambre enmohecidos u oxidados, pernos, tornillos, tuercas, etc.

Cuando se cava la tierra para conectar servicios adicionales o reparar juntas que pierden, es siempre mucho más peligroso un golpe de pico o de pala a través de la cubierta de plomo que a través de la armadura.

El apisonado de la mezcla del suelo con trozos metálicos y de vidrio, el movimiento de las cadenas que se arrastran en las botaduras y los desechos de materiales arrojados desde la cubierta de los barcos en construcción, contribuyeron a hacer estragos en la instalación de los cables bajo plomo. Además existen derivaciones de la corriente eléctrica en todos los Astilleros, y hay que tener en cuenta que una corriente de un solo amperio destruiría 70 libras de plomo al año.

Por esta sola razón la armadura es conveniente, aunque grave el costo inicial en un 15 por 100 aproximadamente. La armadura protectora de alambre doble facilita además la toma de tierra de los aparatos eléctricos.

El taller general de entretenimiento y reparaciones con amplias dimensiones deberá situarse adyacente a la estación de fuerza.

Talleres de Herreros de Ribera y soldadores.

Los talleres y locales necesarios a la transformación de chapas, baos y ángulos de cuadernas, etc., deben estar situados de cara o perpendiculares a las gradas. Requieren un considerable espacio, aproximadamente la mitad de la superficie del área total necesaria por grada.

La configuración de muchos Astilleros ha forzado a situar en ellos dichos tinglados en posición paralela al emplazamiento de las gradas y extendidos a lo largo de las mismas.

De esto resulta una excesiva manipulación y consiguiente gasto por transporte entre las gradas.

Como caso práctico se cita a este respecto que en uno de los más modernos Astilleros ingleses se calcula que la construcción de un buque de guerra durante los años anteriores a la contienda, en la amplia grada alejada del cobertizo destinado al trabajo de las chapas, costaba 45.000 libras más que si fuera construído en la grada contigua a dicho tendejón. En el caso de un buque para línea de pasajeros de 25.000 toneladas, el aumento del costo era de 17.000 libras. En los tiempos actuales deberemos añadir un 50 por 100 a estas cifras, lo cual podía ocasionar un amplio margen de pérdida en cualquier contrato.

Desde luego, en tiempos de depresión, con escasez de contratos, la disposición señalada es aún menos recomendable.

Deberán proveerse de servicio de vías las par-

tes anterior y posterior del taller de herreros, etcétera. También deberán disponerse tanques para ácidos (decapado) en la parte posterior de talleres, así como amplios almacenes o parques de hierros en el límite de los edificios en línea con dichos talleres.

Son de gran utilidad también los espacios para amontonamiento vertical y horizontal de chapas debidamente servidos por grúas para el manejo de los materiales.

La sala de gálibos deberá estar convenientemente situada sobre el Taller de Herreros de Ribera. El almacén de remaches y de herramientas portátiles de aire y eléctricas, etc., deberá alzarse contiguo a las gradas, pero sin interferir con las vías de enlace entre los talleres y aquéllas.

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

Suponiendo que el emplazamiento de las gradas y los talleres de trabajos pesados en hierro están en el lado Este del Astillero, un amplio y despejado paso debe disponerse hasta el borde del agua. El muelle de ribera correspondiente podrá estar situado en la parte Oeste de las gradas siguiendo el contorno de la orilla, o bien formando ángulos rectos en los cambios de dirección.

Una grúa de martillo de gran capacidad (superior a los 100 toneladas) centrada sobre el muelle será adecuada para la construcción de la mayor parte de los buques de guerra o mercantes. Una grúa ligera para 10 toneladas economizará gastos en la elevación de pesos pequeños. Vías de servicio deberán cubrir todo lo largo del muelle.

Los cimientos de la grúa, en caso de encontrarse capas de arena, pueden llegar en ocasiones a gran profundidad.

Los talleres y locales para soldadura, corte, monturas, pintores, almacenes generales y almacenes especiales para buques de guerra, fontaneros, chapistas y electricistas, deberán estar también cara al muelle, siendo su extensión proporcional al tipo de los buques a construir.

El taller de corte estará mejor en un local de planta baja, mientras que la planta de los dedemás talleres deben ser de forma rectagular con su mayor dimensión paralela a la línea de ribera o de agua. Un servicio de vías para suministro de materiales economizará el manejo de los mismos. Otra planta eléctrica secundaria y un departamento para experimentos o pruebas (tan lejos como sea posible del Taller de Herreros, preferible contiguo a las oficinas a la entrada del Astillero) completan las exigencias de una Factoría para buques de guerra o mercantes de gran tonelaje.

La instalación con arreglo a tales normas permite un mínimo de gastos de manipulación y de transporte, gastos que tanto varían para los distintos Astilleros. El aumento del costo sobre otras instalaciones se compensa con creces por la disminución en los gastos de construcción.

La reparación de grúas es, indudablemente, una de las mayores cargas en el entretenimiento y conservación de los Astilleros. Muchas veces tienen que ser desmontadas aprovechando los fines de semana u otros períodos de tiempo fuera de la hora normal. Las acometidas eléctricas son en ellas una inagotable fuente de molestias y cuando existen rollos de cable con tapones y cajas de conexión, el arrastre del cable está sujeto a un áspero trato y es caro de renovar. La lubrificación del paso de los rodillos es a menudo descuidada.

La periódica pintura de los locales ocupa, de ordinario, el segundo lugar entre los gastos de conservación, seguida por los servicios de aire comprimido que exigen largas dimensiones de tubería. Algunos Astilleros encuentran este sistema tan costoso que han vuelto al trabajo manual (¿ ?).

Dada la importancia y seriedad de la cuestión, se ha recurrido también al herramental eléctrico en sustitución del neumático. Si bien el de baja frecuencia para labores pesadas resultó un fracaso, los aparatos de alta frecuencia actualmente utilizados están dando gran resultado y parece van implantándose cada vez más en los Astilleros ingleses.

La sustitución de los motores de corriente continua por máquinas de corriente alterna también ha reducido los gastos de conservación.

Veamos qué ocurrió con el corte mecánico. Cuando el Almirantazgo inglés comenzó a utilizar el acero D, la vida de la máquina de cortar chapas ya disminuyó. La introducción de la soldadura y el uso de equipos de soplete van a relevar a esta máquina de sus más pesados de-

beres al generalizarse la decisión del Almirantazgo de construir "buques de guerra completamente soldados".

La soldadura ha sido el único cambio revolucionario en los Astilleros. Hasta dónde se desarrollarán sus posibilidades en la construcción de barcos mercantes es cosa que no puede predecirse. Factores como la falta de aprendices remachadores, o el ahorro de acero, pueden ser aún más decisivos que el elevado coste de la producción.

En los años de la guerra se ha observado un considerable desarrollo y ampliación de los Astilleros. En todos los casos el objetivo ha sido la rapidez y la economía.

El Gobierno inglés ha protegido económicamente la industria; pero con los lecciones de la última guerra, todavía recientes, muchos armadores se sienten preocupados por la contribución que en los gastos han de corresponderles.

Que ellos obrarán decididamente no cabe duda para aquellos que tengan conocimiento de causa. En los años próximos ocurrirán muchos cambios. Para algunos Astilleros será completa la transformación de sus instalaciones.

Normas sobre las dimensiones de los Astilleros por soldadura.

I

Acabada la guerra, gran número de Astilleros han sido construídos durante la última década. La instalación de éstos está preparada casi exclusivamente para la soldadura eléctrica por ser ésta el método hoy preferido para unir las chapas y secciones laminadas. Con pocas excepciones estos Astilleros fueron construídos en serie en los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial. El primero de estos Astilleros americanos fué dimensionado al azar, pero, gradualmente, fueron obteniéndose reglas para establecer las dimensiones de los posteriormente instalados.

Simultánea y posteriormente a la construcción de estos nuevos Astilleros americanos, un gran número de Astilleros en todo el mundo han sido total o parcialmente preparados para soldadura y otro gran número lo será indudablemente durante la próxima década. Los resultados de las transformaciones han sido muy variados, entre otras cosas en lo referente a la instalación y las proporciones entre las diferentes áreas o espacio de los lugares de trabajo dedicados a la producción de cascos. Se han publicado normas para la asignación del área de los Astilleros que construyen solamente buques remachados, pero (que el autor sepa) ningún intento se ha hecho para llegar a una aproximación necesaria, en tal sentido, para los Astilleros basados en el empleo de la soldadura.

Propósitos.

a) El propósito primordial es, principalmente, entre otras cosas, calcular las fuerzas o razones que habrían de considerarse como necesarias a la transformación de un viejo Astillero para buques remachados y las que podrían convertirlo en un mecanismo eficaz para la producción de cascos soldados.

b) El segundo objeto es el analizar el funcionamiento de algunos Astilleros construídos ya inicialmente para emplear la soldadura, así como el de otros que fuera previamente transformados.

c) Por último, se trata de utilizar los resultados de dichos análisis para deducir los valores standard de proporción entre las diversas áreas necesarias a la construcción de cascos.

Razones para la modificación de los Astilleros.

Está generalmente admitido que dos razones de fuerza mayor fueron causa de la transformación de la estructura tradicional de los Astilleros durante la última década.

1.° El empleo de un nuevo procedimiento para la unión de chapas, o sea, la introducción de la soldadura en la industria.

Con objeto de rendir los mejores resultados técnicos y económicos, la soldadura requiere —en su actual estado—el mayor alcance posible en cuanto a: *a*) Adecuada manipulación. *b*) En muchos climas, protección contra el tiempo; y *c*) Prefabricación (construcción de piezas a unir).

2.° El empleo de un nuevo sistema de manipulación más racional para los materiales y su transporte (sin tener en cuenta que se trate de remachado o soldadura).

En los Astilleros de tipo antiguo, las chapas eran transportadas más o menos individualmente desde el taller a las gradas. En los nuevos sistemas, el camino seguido por el acero tiene muy distinto carácter. El material a fabricar y fabricado es, en efecto, transportado siguiendo una cadena que pasa por los lugares de almacenaje, y de trabajo o transformación, para terminar en las gradas a donde el material llega, o debe llegar, principalmente en forma de unidades prefabricadas.

Los nuevos sistemas de manipulación del material requieren por sí mismos preparación y prefabricación, si bien no necesariamente protección contra el tiempo (especialmente si se emplea el remachado).

En resumen: las dos razones de fuerza mayor actúan en el mismo sentido y pueden, en conjunto, ser consideradas como una sola resultante.

Esta fuerza o razón común resultante la llamaremos en lo sucesivo "soldadura", y a los Astilleros acondicionados para soldar, con el método racional de manipulación y transporte de acero, "Astilleros por soldadura".

Normas para la instalación de un "Astillero por soldadura".

El prototipo de esta Factoría es el de "Astilleros formados por zonas" transversales desarrolladas en profundidad (fig. 1).

Téngase en cuenta que solamente nos referiremos aquí a las principales zonas de producción del casco, considerándolas virtualmente de la misma importancia.

Los departamentos auxiliares, tales como los relativos a tubería, carpintería, etc., pueden fácilmente situarse acoplándolos a lo que pudiéramos llamar "columna vertebral" del Astillero, al cual esencialmente corresponden las siguientes cuestiones:

b) Emplazamiento de las gradas.
c) Superficie de almacenaje para piezas soldadas o prefabricadas.
d) Mármoles o zonas de soldadura.
e) Almacenaje intermedio.
f) Taller de Herreros de Ribera.
g) Almacén o parque de materiales.

Un área adicional también perteneciente a la "columna vertebral" es la zona de "muelles de armamento". Como ésta es, sin embargo (hasta cierto punto), un área marítima que puede, dentro de ciertos límites, ser situada en el lugar más conveniente sin conexión inmediata con la "columna vertebral" propiamente dicha, no será considerada en este análisis.

La falta de profundidad suficiente puede conducir a una "apretada" instalación de Astillero transversal, desarrollado lo más posible en profundidad. La figura 2 muestra la gradual "compresión" para el completo desarrollo en profundidad desde la grada (A) a la (B) y (C).

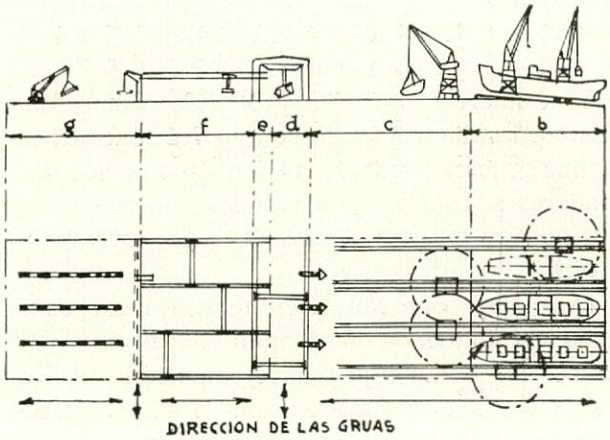


Fig. 1.—Esquema de un astillero por soldadura.

(b) **Gradas.**
(c) **Zona de prefabricación de unidades soldadas.**
(d) **Mármoles de soldadura.**
(e) **Paso intermedio.**
(f) **Taller herreros de ribera.**
(g) **Parque de materiales.**

Circunstancias topográficas, así como el camino por donde el acero entra en la grada pueden reclamar una dirección diferente a la indicada en las figuras 1 y 2. Así, existen Astilleros por soldadura trabajando perfectamente con la corriente de trabajo en forma de L o U. Condiciones especiales o locales pueden solicitar una corriente de trabajo más complicada y, finalmente, el Astillero dedicado principalmente a reparaciones, puede reclamar un desarrollo lateral con un largo frente marítimo.

En cuanto sea posible debe tenerse espacio reservado para ampliaciones; si no se ha alcanzado la total capacidad de producción (ya se refiera al número de buques o al aumento de tamaño en los que se construyan), algunas secciones del área de la "columna vertebral" pueden tener que ser ampliadas por circunstancias o causas imprevistas (2 a 4 c.).

La figura 3 indica la extensión de las áreas

marcadas con la misma letra que la correspondiente original, completada con una señal o tilde, por ejemplo (b').

Debe tenerse en cuenta que surgirán dificultades en el caso de aumento del tamaño del bu-

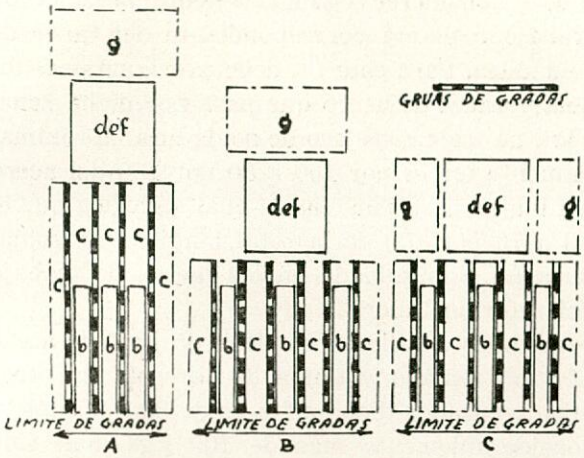


Fig. 2.—Disposiciones varias de las zonas de prefabricación en relación con las gradas.

que, puesto que las gradas (b) tendrán que tomar espacio del área de almacenaje para secciones soldadas (c). Este problema puede ser resuelto aumentando los emplazamientos hacia el agua, es decir, usando gradas de tipo que pudiéramos llamar semidique seco.

Tamaños y proporciones de las diversas áreas de producción de cascos.

El autor ha recogido datos para "b-g" (ver párrafo anterior) de varios Astilleros por soldadura y de otros que casi pueden considerarse como tales.

Todo dato relativo a los Astilleros que en la práctica han resultado demasiado pequeños o, en pocos casos, demasiado grandes, ha sido eliminado, refiriéndonos, por tanto, solamente al promedio de los restantes datos.

El resultado es el siguiente:

b) Suponiendo constante el área actual de las gradas se considerará ..... = 1
c) El área de almacenaje para unidades prefabricadas será ..... = 1,2
d) Zona de trabajos de soldadura ..... = 0,3
e) Almacenaje intermedio ..... = 0,1
f) Talleres de Herreros de Ribera ..... = 0,85
g) Almacenaje o parque de materiales. = de 1 a 1,5

"g" varía considerablemente en los diferentes países de acuerdo con los plazos de entrega del acero; las cifras dadas representan un promedio de los Astilleros escandinavos.

En los precedentes resultados no se ha tomado en consideración el plazo o factor tiempo (ciclo) (T). Por análisis y razonamientos se ha averiguado que si el área de las gradas se ha considerado constante "c" y "d" varían con el tiempo, mientras que "e-g" no variarán.

La relación entre T y "c" está representada por la curva C en la figura 4 y las relaciones entre T y "d" por la curva D de la misma figura.

Reglas de dimensionamiento.

En lo que sigue se indica la forma de efectuar el dimensionamiento en primera aproximación de la "columna vertebral" de un nuevo Astille-

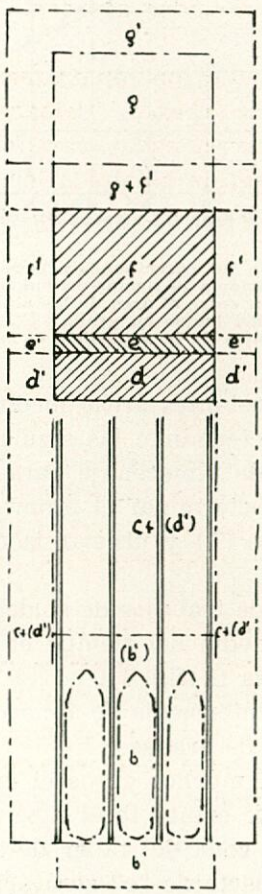


Fig. 3.—Zona prevista para ampliación.

ro por soldadura o para uno antiguo que haya de transformarse con el mismo objeto.

Para ello será preciso:

1.° Determinar el tonelaje que se ha de construir anualmente.

2.° Emplear este dato para determinar el área total necesaria a las gradas y dividir esta área en un número de gradas de tamaños proporcionales a los tipos que se quieren construir.

Nota.—Es de suma importancia que el área de las gradas sea cuidadosamente analizada con respecto al tipo de buques a construir, pues un error en ella puede reflejarse en las otras áreas.

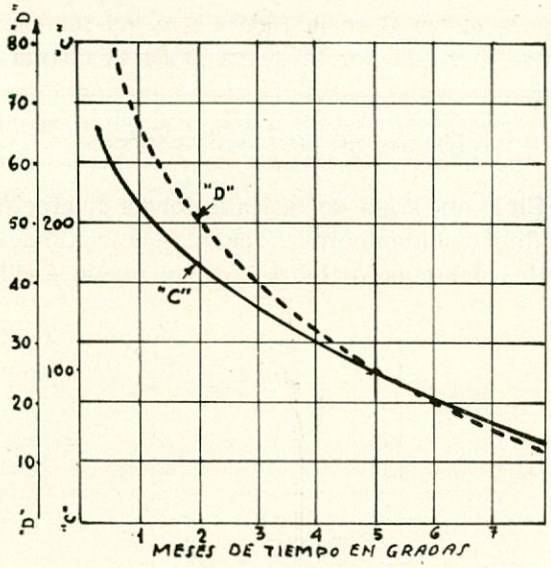


Fig. 4.—La curva "C" corresponde a la relación entre la zona de prefabricación y el tiempo del buque en grada "T". "D" indica la relación entre el área de los mármoles de soldadura y el tiempo del buque en grada "T". "C" y "D" indican porcentajes de la superficie de las gradas.

3.° Las restantes áreas medirán las dimensiones que determinan las siguientes reglas:

c) Area de almacenaje para unidades prefabricadas. Determinar el promedio del tiempo en las gradas (T) y utilizar la curva de la figura 4.

d) Area de trabajos de soldadura. Determínese el promedio del tiempo en gradas (T) y úsese la curva D (fig. 4).

e) Zona intermedia de almacenaje el 10 por 100 del área de gradas.

Nota.—En muchos casos el área intermedia de almacenaje estará total o parcialmente contenida en la zona del taller de soldadura. Entonces una parte de "c" será añadida a "d" al fijar la extensión de éste.

f) Talleres de Herreros de Ribera (cifra para la primera instalación), 85 por 100 del área o zona de gradas.

g) Parque de materiales. Varía considerablemente con la entrega de trabajos de acero, emergencias de almacenaje, modo de apilamiento de chapas, etc. En los países escandinavos, donde casi todo el acero tiene que ser importado, las zonas de almacenaje alcanzan generalmente de 100 a 150 por 100 del área de emplazamiento de gradas.

4.° Considerar cuidadosamente la zona de trabajo o planta correspondiente del taller de soldadura. Para este fin debe averiguarse el tonelaje anual de acero que pasa por dicha zona. Para un buen Astillero de soldadura, aproximadamente un 70 por 100 a 80 por 100 del acero del buque pasa por ella, lo cual significa que el 60 a 70 por 100 de la total longitud de soldadura ha sido soldada en las mesas de trabajo del referido taller.

Algunos Astilleros emplean 65 kgs. de acero por m², semana y tanda de obreros. En otros más avanzados dicha cifra es de 85 a 95 kgs. y considerablemente más de 100 kgs. han sido obtenidos en ciertos casos.

De aquí se desprende que la mayor eficacia en el área o planta de los mármoles de soldar puede ser calculada en un 70/80 por 100.

Si el espacio del taller de soldadura no permite suficiente zona de mármoles, mármoles adicionales, generalmente provistos de algún tipo de protección contra el tiempo atmosférico, tendrán que ser dispuestos en la zona "c". Muy a menudo las más pesadas unidades (o unidades compuestas) pueden ser reunidas en la zona "c" y no forzosamente en los mármoles del taller de soldadura.

5.° Calcular una primera instalación para el taller de Herreros de Ribera con su más amplio equipo indicando las zonas locales de almacenamiento; el área antes señalada del 85 por 100 puede entonces tener que ser revisada.

Existe una tendencia, muy señalada, a disminuir la zona del Taller de Herreros de Ribera lo más posible.

6.° Fijados así en principio los datos necesarios a determinar un área básica de la "columna vertebral", las áreas de los talleres auxiliares de la misma deberán ser previstas en la instalación, según el detalle de trabajos. También se incluirá un análisis del recorrido de trabajo del acero, lo que puede efectuarse de la siguiente manera:

El movimiento de trabajo del acero durante medio año se representará tomando como base en una escala (cartón o ficha) unidades de los

mayores tamaños prefabricados. Este movimiento se considerará "semana a semana" para asegurarse de que no existan embotellamientos.

Naturalmente debe tenerse en cuenta una asignación prudencial para el trabajo, fabricación y transporte del acero no representado en el cartón de la escala.

Si se llevan a cabo trabajos de reparación en cascos, máquinas, etc., también se considerará la tolerancia en la asignación correspondiente.

Definición de las áreas o zonas.

Sin duda pueden surgir ciertas dificultades al definir las diversas zonas, por lo que conviene tener en cuenta las siguientes reglas:

b) Zona de emplazamiento de gradas. Una grada moderna está, por lo general, claramente definida por su losa de hormigón.

El área de un viejo tipo de grada ha sido fijada así: El área del rectángulo que incluya el mayor buque usualmente construído, comprendido andamiaje.

Si las gradas tienen exceso de tamaño para los buques producidos, sólo la parte realmente utilizada se cuenta dentro de "b" y el resto es transferido a "c".

c) Zona de almacenaje para secciones de prefabricados o piezas soldadas. El área entre "b" o "d", o sea la zona "c", es usada para unidades que van a ser montadas en las gradas.

Solamente la zona dentro del alcance de las grúas de gradas ha sido considerada. Cierta parte de la zona "c" es algunas veces utilizada alternativamente para el taller de soldadura y sus auxiliares (incluyendo mármoles de trabajo y asientos o plataformas para piezas o unidades compuestas) y para la sección de almacenaje.

d) Zona de mármoles de trabajo del taller de soldadura. Solamente se ha de considerar la correspondiente a construcciones permanentes. La zona auxiliar temporalmente utilizada en la zona "c" no está incluída en "d". El mismo criterio es aplicable para unidades compuestas (proas y popas, etc.).

SOBRE EL DESARROLLO DE LA TEORIA DE LA PROPULSION

Por el Prof. Dr. H. LERBS

Traducción por J. B. PARGA y C. MANRIQUE DE LARA

Alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros Navales

En este informe se trata de dar un cuadro resumido de los más importantes resultados obtenidos hasta ahora en el campo de la hidrodinámica para tratar la cuestión de la propulsión del sistema "barco y hélice". El objetivo es llegar a una comprensión del proceso hidrodinámico existente en la propulsión del buque, y a partir de ello obtener una indicación para una transformación de la potencia lo más favorable posible. No es el objeto de este trabajo entrar en el gran número de investigaciones experimentales existentes sobre este asunto, sino que se intenta averiguar la situación de los intentos de solucionar el problema. Para ello, éste debe restringirse de tal manera que las formas del buque y su influencia sobre la propulsión queden fuera de la cuestión. Se obtiene entonces una solución parcial del problema, la cual representa el óptimo para unas formas del buque dadas. Esta solución parcial, que en esencia va a parar a una discusión de las posibilidades de proyecto de una hélice adaptada a la estela y de las cuestiones con ella relacionadas, ya encuentra en la actualidad su aplicación práctica. No somos partidarios de un cálculo analítico del máximo absoluto de la propulsión, qe, todavía muy lejano, incluya las influencias sobre la transformación de energía tanto de las variaciones de las formas como del propulsor. Para este trabajo sólo tenemos a la vista los Principios Fundamentales (16).

El trabajo está dividido en tres partes: la primera, es un cuadro resumido de la Teoría General de la Hélice; la segunda, resume los principios de Efecto Recíproco entre el buque y la hélice, y en la tercera parte se dan los fundamentos de la Teoría de la Hélice de estela, y es una síntesis de las dos primeras partes. En este informe no se dan nuevos resultados, pero parece conveniente dar un resumen de los dispersos resultados aislados de la Teoría para hacerlos más claros, a cuyo respecto la Teoría todavía no basta y necesita una ampliación.

I

Teoría general de la hélice.

El problema esencial de la Teoría General de la Hélice consiste en determinar el flujo potencial ligado con capas de torbellinos de forma helicoidal, simiinfinitos y dispuestos simétricamente. Las capas están formadas por hélices geométricas, cuyo diámetro y paso deben ser constantes, desde el plano de la hélice hacia popa. Esta restricción respecto a la forma de las superficies de torbellino es admisible en hélices moderadamente cargadas, que están definidas porque se pueden despreciar las potencias de segundo orden y superiores de la velocidad inducida. Este es el caso que se presenta

en la mayoría de las hélices marinas, exceptuados los remolcadores. No se introduce ninguna restricción respecto a la variación de la forma de las superficies de torbellino en sentido radial.

Se procede de tal forma que primero se determina el campo de velocidades de las líneas de torbellino helicoidales, de donde se halla el de las capas por integración. El campo ligado con las líneas de torbellino puede obtenerse de dos maneras: o integrando la Ecuación de Laplace o aplicando la Ley de Biot-Savart. Ambos caminos se siguen en la literatura existente: el primero, en (1) y (6), y el segundo, en (2) a (6). Para ello son de interés preponderante las componentes axiales y tangenciales de las velocidades inducidas en la pala.

Si provisionalmente se sustituye la pala por una línea de sustentación, las componentes de la velocidad inducida en el radio $x = r/R$ de esta línea pueden representarse por la siguiente expresión:

$$d\left(\frac{W_a}{V}\right) = \frac{1}{2} i_a \frac{dG}{dx_o} \cdot \frac{dx_o}{x - x_o} \qquad [1]$$

y sustituyendo el subíndice a por t se tiene la expresión correspondiente para la componente tangencial. Esta velocidad elemental está producida en el punto x por un torbellino helicoidal semiinfinito de radio x_o y circulación $\frac{dG}{dx_o}$, en donde $G = \frac{\Gamma}{\pi D v}$ es la circulación ligada adimensional. Los "factores de inducción" i expresan la proporción de las velocidades engendradas por un torbellino helicoidal y un torbellino recto supuesto en el radio x_o paralelo al eje y de igual circulación. Para estos factores se obtienen, según (1) y (6), las siguientes expresiones:

Campo exterior ($x > x_o$)

$$i_a = 2\left(\frac{x}{x_o} - 1\right)\left(\frac{z}{\operatorname{tg}\beta_i}\right)^2 \cdot A$$

$$i_t = \left(1 - \frac{x}{x_o}\right) z \left(1 + 2\frac{z}{\operatorname{tg}\beta_i} A\right) \qquad [2]$$

$$A = \sum_{m=1}^{\infty} m I_{mz}\left(\frac{mz}{\operatorname{tg}\beta_i}\right) K_{mz}\left(\frac{mz}{\operatorname{tg}\beta_i} \frac{x}{x_o}\right)$$

Campo interior ($x < x_o$)

$$i_a = \left(1 - \frac{x}{x_o}\right)\frac{z}{\operatorname{tg}\beta_i}\left(1 - 2\frac{z}{\operatorname{tg}\beta_i} B\right)$$

$$i_t = 2\left(1 - \frac{x_o}{x}\right)\left(\frac{z^2}{\operatorname{tg}\beta_i} \cdot B\right) \qquad [3]$$

$$B = \sum_{m=1}^{\infty} m I_{mz}\left(\frac{mz}{\operatorname{tg}\beta_i} \cdot \frac{x}{x_o}\right) K'_{mz}\left(\frac{mz}{\operatorname{tg}\beta_i}\right)$$

I y K representan funciones de Bessel modificadas.

Se ve que los factores de inducción dependen de la relación x_o/x, del número de palas, z, y de la pendiente de la línea de torbellino β_i. Son independientes de la circulación y se determinan perfectamente por la geometría del sistema de torbellinos. Los cálculos numéricos de estos factores se pueden encontrar en (6) para helices de 3 a 5 palas.

Con ellos se puede resolver el problema de hallar componentes de la velocidad inducida en el torbellino sustentador cuando la circulación ligada G es una función cualquiera del radio dentro de las condiciones en los bordes. El problema exige una integración de la ecuación [1]. Esto es difícil, porque los factores de inducción dependen de la pendiente β_i de las líneas de torbellino, la cual está ligada a su vez con las componentes buscadas de la velocidad inducida. Para hélices de carga moderada se puede aplicar la relación:

$$\operatorname{tg}\beta_i = \left(1 + \frac{w_a}{V}\right) \Big/ \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{w_t}{V}\right)$$

siendo $\lambda = \frac{v}{\pi D n}$ el grado de avance. Esta dependencia hace necesario un proceso de aproximaciones sucesivas en el que se toman $w_a = w_t = 0$ la primera vez. La dificultad de ser impropia la integral de [1] se obvia desarrollando en serie de Fourier la circulación ligada G y los factores de inducción (3) y (6). De esta manera pueden determinarse las componentes de la velocidad inducida en el torbellino sustentador si se da $G(x)$. Las componentes de la fuerza correspondiente a esta velocidad inducida resultan de la ley de Kutta-Joukowsky.

El problema de la hélice aislada con pérdida de energía mínima es un caso particular de las

ecuaciones generales anteriores. En este caso, las superficies de torbellino libres son superficies helicoidales regulares, en correspondencia con un principio de Betz (7). Según esto, existe por geometría la siguiente relación:

$$\left(\frac{w_a}{V}\right) + \frac{\lambda_i}{x} \cdot \frac{w_t}{V} = \frac{w}{V}$$

en donde w y λ_i son independientes del radio. Utilizando la ecuación [1] obtenemos la siguiente ecuación diferencial-integral para la circulación ligada de una hélice aislada óptima:

$$\int_{x_n}^{1} \frac{dG}{dx_o} \left(i_a + \frac{\lambda_i}{x} i_t\right) \frac{dx_o}{x - x_o} = 2 \frac{w}{V} \qquad [4]$$

Esta ecuación permite calcular numéricamente el factor de Goldstein χ, que juega un importante papel en la aplicación de la teoría de la hélice. Según la ley de Stokes, este factor se define por la siguiente relación:

$$\chi = (zG) \,/\, 2 \frac{w_t}{V}$$

Por medio de esta relación se puede calcular χ usando [4] y [1] en una forma que es independiente de la representación en serie dada antes por Goldstein para χ, la cual fué calculada con ayuda de la ley del desplazamiento de Betz. Las dificultades de cálculo de esta serie procedentes de su lenta convergencia para grandes valores de λ_i pueden eliminarse partiendo de la ecuación [4].

Las relaciones dadas hasta ahora valen tanto para una hélice marina como para una hélice de avión. Sin embargo, para una hélice marina no es suficiente, en general, sustituir la pala por una línea de torbellino sustentadora, ya que el ancho de la pala es aquí considerablemente mayor que en una hélice de avión. La causa de esta diferencia es evitar la cavitación, con lo que resulta un límite superior para el coeficiente de sustentación admisible. Por ello, en las hélices marinas, para interpretar con cierta exactitud la acción de la pala sobre el flúido, es preciso introducir una superficie de torbellinos de sustentación en vez de una línea de torbellino. Por esto, se hace necesario el tratamiento de un problema de límites, a saber: la determinación de la forma y el ángulo de ataque de un perfil (muy delgado), de tal forma que se realice una repartición de presión lo más favorable posible. Para resolver este problema se siguen dos caminos. El directo consiste en calcular en varios puntos de la cuerda de un perfil las componentes de la velocidad inducida por los torbellinos ligados y libres y satisfacer las condiciones de los límites en estos puntos (4) y (5). Para esto se necesita mucho tiempo, incluso empleando las funciones auxiliares calculadas por Vorrat. En un método aproximado más rápido se parte del perfil que posee la repartición de presión dada en un flujo bidimensional. El flujo en la hélice exige correcciones, tanto en la forma del perfil como en el ángulo de ataque, que resultan de la curvatura del flujo en el punto medio de la cuerda (9) y de las condiciones de borde en el punto 3/4 de la cuerda (10). Esto último significa el uso de la teoría aproximada de Weissinger de la superficie de sustentación en el flujo de la hélice.

Otra diferencia entre las hélices marinas y de avión reside en la relación d_n/D, que es mayor en las primeras. Hay que investigar si la condición en los límites en el núcleo de las hélices marinas implica una corrección en las velocidades calculadas con las ecuaciones [3] y [3], ya que no se tuvo en cuenta esta condición en ellas. En (6) se indica cómo se puede estimar el orden de magnitud de esta corrección para el campo de las capas de torbellinos libres, y en (11) para el del torbellino de sustentación. El cálculo ha dado por resultado que para $d_n/D = 0{,}2$ esta corrección es todavía despreciable.

II

Teoría del efecto recíproco entre casco y hélice.

Según el conocido trabajo de Fresenius (12). hay una gran diferencia entre los efectos del flujo con rozamiento y sin rozamiento respecto a la transformación de energía del sistema "buque-hélice". El resultado fundamental de estas investigaciones hechas con ayuda del principio de la energía y del impulso, es que, una gran estela friccional es favorable a la propulsión, mientras que una gran estela potencial es contraria. La razón está en el movimiento absoluto del líquido después de pasar por el sistema,

que en el caso del fluído viscoso y en contraposición al del flúido ideal, consta de dos componentes dirigidas en sentido contrario: la estela friccional y la velocidad inducida de la estela de la hélice. Según éstoSHRDLUlaaloSHRDLU trucción de una hélice de estela debe ser hacer lo más pequeña posible la energía cinética del flúido en la estela de la hélice. Esto exige hacer grande la componente axial inducida, y con ella el empuje elemental, allí donde la estela friccional es grande.

Estas generalidades se deben a Dickmann (13). Además se debe a él el estudio del efecto recíproco entre los sistemas de olas del casco y la hélice. Se demuestra que la interferencia de los sistemas de olas mejora la propulsión cuando la hélice está situada debajo de una cresta del sistema de olas del casco.

Para este tema es de preponderante interés la relación entre succión y estela. La estela y la succión se componen de tres sumandos, a saber: la potencial, la de fricción y la debida a las olas o a la gravedad, las cuales son dependientes entre sí y se influyen recíprocamente. Además, la relación entre succión y estela se rige por una ley distinta para cada sumando. Según esto, la relación buscada es de esperar sea muy complicada.

Se han ensayado mucho los métodos que se ocupan de la parte potencial de la estela, para lo que se considera un sólido de revolución profundamente sumergido en un flúido no viscoso. Para definir analíticamente su efecto recíproco con una hélice, Dickmann introduce singularidades apropiadas tanto para el sólido como para el propulsor. La succión entre sólido y hélice se determina perfectamente por medio de estas singularidades según una ley de Lagally. Este concepto ha resultado muy útil y ha sido utilizado reiteradamente por otros autores (14 a 18).

En el caso del sólido de revolución profundamente sumergido, las singularidades apropiadas para expresar analíticamente el efecto del sólido sobre el flúido son manantiales y sumideros distribuídos sobre el eje. La corriente absoluta producida por estas singularidades en el plano de la hélice es la estela potencial "nominal". Para sustituir la hélice por singularidades sencillas, se supone un número infinito de palas. En este caso, el campo de velocidades engendrado por la hélice puede representarse como una superposición de los campos originados por capas cilíndricas de torbellinos anulares y torbellinos rectos paralelos al eje. Los torbellinos rectos pueden despreciarse, ya que engendran velocidades tangenciales, que en esto tienen una importancia secundaria. Para simplificar todavía más, se supone que la circulación ligada de la hélice es independiente del radio. Entonces queda únicamente una capa cilíndrica de torbellinos anulares, que corresponde a la variación de la circulación ligada en la punta de la pala, y rodea la estela de la hélice. Concretándonos al flujo hacia la hélice, esta capa de torbellinos anulares es equivalente a una distribución de sumideros en el disco de la hélice. Si nos concretamos aún más, al flujo a cierta distancia a proa del propulsor, puede sustituirse el disco de sumideros por un sumidero único situado en el centro. El flujo asociado a esta singularidad tan sencilla, describe exactamente la corriente engendrada por una hélice de un número infinito de palas a cierta distancia a proa de ella.

Para obtener la estructura sustancial de la relación entre estela potencial y succión potencial (w_v y t_v), basta suponer un sólido cuyo flujo se describe por una sencilla disposición de manantiales y sumideros. Este es, por ejemplo, el caso de una esfera cuyo flujo absoluto se reproduce por un sumidero y un manantial de igual intensidad (dipolo) situados en el centro de la esfera. El efecto recíproco entre el sumidero de la hélice y el dipolo resulta de la ley de Lagally según la importante relación siguiente:

$$t_v = \frac{E \cdot u}{S} = \frac{2\, w_v}{1 + \sqrt{1 + c_s}} \qquad [5]$$

En esta ecuación, t_v = coeficiente de succión potencial $= \frac{\Delta W}{S}$; S = empuje; E = intensidad de sumidero de la hélice, que está relacionado con el grado de empuje de la hélice $c_s = \frac{s}{\frac{1}{2}\, p\, V^2_s\, F}$; V_s = velocidad del buque; F = área del disco; w_v = coeficiente de estela potencial $= \frac{u}{v_s}$; u = velocidad absoluta inducida por el dipolo en el sumidero de la hélice.

Comparando los resultados obtenidos según [5] con las medidas experimentales del coeficiente de succión, se ha comprobado que el coeficiente experimental es mayor que el dado por [5]. La diferencia es mayor que la que podría explicarse por el hecho de no haber tenido en cuenta la succión debida a la fricción. Pero si se toma para w_v no la estela nominal, sino la efectiva, que es mayor, la diferencia disminuye y toma un valor que corresponde a la magnitud de la succión de fricción. La estela efectiva se obtiene considerando el campo de velocidades del sumidero de la hélice al calcular las singularidades del casco, esto es, cuando éstas se determinan de tal modo que el contorno del sólido dado es superficie de corriente en el campo de velocidades resultante, que se compone de la corriente de los campos de las singularidades del sólido y del sumidero de la hélice. Entonces se satisface la condición en los límites del flujo resultante. Esto exige que se añadan otras singularidades a las que hacen el contorno del sólido superficie de corriente y producen la estela nominal. Estas singularidades adicionales se llaman "la imagen" de la singularidad de la hélice en el casco. La corriente absoluta producida en el plano de la hélice por el sistema completo de singularidades del casco, es la estela efectiva. Lo difícil es dar la imagen de la singularidad de la hélice en el sólido de revolución dado. Esto sólo se ha conseguido hasta ahora en pocos casos. Martinek y Yeh han publicado trabajos sobre esto ampliando considerablemente lo conocido hasta ahora. Estos autores tratan en (16) el problema de la imamen de un sumidero de hélice en una esfera y obtienen la siguiente relación entre los coeficientes de estelas potenciales efectiva y nominal:

$$w_{ve} = w_{vn} \left\{ 1 + \frac{E}{36\,\pi\, V_s} \left(\frac{w'_{vn}}{w_{vn}} \right)^2 \left[w_{vn}^{2/3} - 1 \right]^{-2} \right\} \quad [6]$$

w'_{vn} es la derivada de estela potencial nominal respecto a la coordenada axial en el plano de la hélice, que como w_{vn} se puede determinar experimentalmente. La relación [6] muestra que la estela potencial efectiva es mayor que la nominal en una cantidad, que está determinada sustancialmente por las variaciones de la estela en dirección axial.

La aplicación de estas relaciones fundamentales a la hélice de estela exige que se conozca la dependencia existente entre t_v y $\frac{w_{ve}}{w_{vn}}$ y el radio de la hélice. Para ello es necesario introducir como sumidero de la hélice un disco sumidero en vez de un sumidero puntual. Entonces surge el problema de determinar la imagen del disco sumidero en el sólido de revolución, que incluso en el caso sencillo de una esfera trae consigo grandes dificultades. Martinek y Yeh tratan este problema en (17). En este trabajo se deducen en una esfera las imágenes de un disco sumidero con distribución uniforme y también con determinados tipos de distribución no uniforme. Además, se trata de representar el propulsor por medio de singularidades más realistas, sustituyendo las capas de torbellinos libres de forma helicoidal por una sucesión de rebanadas de torbellino circulares cuya circulación es función del radio. Se da la imagen en una esfera del sistema de rebanadas de torbellino. Incluso se generaliza la forma del sólido introduciendo el elipsoide de revolución y se logra dar en este elipsoide la imagen de varias singularidades que pudieran ser sustitución del propulsor. Se puede esperar que los resultados de este trabajo conduzcan a una solución suficientemente general y satisfactoria del problema del efecto recíproco en flujo sin rozamiento y del problema con él relacionado de la hélice de estela.

Korvin-Kroukowsky ha desarrollado un método, basado en la idea de las singularidades, para calcular numéricamente las magnitudes que caracterizan el efecto recíproco (18). Los supuestos son los mismos que se hacen en el ensayo de solución analítica del problema. Como imagen de la corriente del propulsor se toma un número infinito de palas y para la circulación ligada se supone una distribución rectangular. Con ello se introducen dos capas cilíndricas de torbellinos libres de distinto diámetro cuyo campo de velocidades se calcula mediante la ecuación de Laplace. El sólido de revolución dado, del cual sólo nos interesa la popa, se sustituye por un número restringido de sumideros puntuales y un manantial puntual, todos ellos dispuestos sobre el eje. La intensidad de los sumideros resulta de la condición en

los límites de la superficie del sólido, que puede satisfacerse en tantos puntos arbitrariamente elegidos como sumideros se introduzcan. La distribución de sumideros se determina en primer lugar para una corriente uniforme en ausencia del propulsor. Esta distribución se modifica al tener en cuenta las velocidades inducidas por las capas de torbellinos del propulsor en los puntos de control. Así puede calcularse numéricamente el efecto de la imagen de la singularidad de la hélice en el sólido. Las velocidades absolutas inducidas en el plano de la hélice por el sistema de manantiales y sumideros del sólido primitivo o modificado dan la estela nominal o la efectiva. La succión se calcula de dos maneras. Con el teorema de Lagally, por medio de las velocidades inducidas en las singularidades del sólido por las capas de torbellinos del propulsor, y por otra parte integrando la presión a lo largo y ancho de la superficie del sólido. Para el ejemplo tratado, los cálculos numéricos dan por resultado que tanto el coeficiente de estela como el coeficiente de succión tienen una variación insignificante por efecto del propulsor. Es interesante la caída de la succión yendo de popa a proa. Los dos primeros sumideros más próximos al propulsor importan el 53 por 100 de la succión total; los tres primeros, el 74 por 100, y los cuatro primeros, situados a 0,98, 0,96, 0,93 y 0,88 de la eslora, el 90 por 100. Todavía no está suficientemente claro el efecto de la variación circunferencial de las formas.

Mientras se trate de un flúido no viscoso, el método de las singularidades es decisivo para comprender y representar analíticamente la interacción de casco y hélice. La situación es menos satisfactoria en el caso de flúidos viscosos. Aunque las diferencias fundamentales en la interacción con flúidos viscosos y no viscosos hace tiempo que se conocen—Fresenius (12) y Horn (19)—, los métodos que abarcan la parte friccional de la succión y la estela aún no son suficientemente exactos. En (13), (16) y (18) se encuentran ensayos para tratar este problema. En estos trabajos, la succión de fricción se determina como el incremento de la fuerza de rozamiento en el casco, que sobreviene al aumentar la velocidad en la capa límite. El coeficiente de succión friccional calculado de esta forma es bajo. Pero hasta ahora no ha sido posible expresar analíticamente el efecto sobre la succión y la estela de la modificación de la capa límite por el campo de presiones del propulsor, y la modificación del flujo potencial a causa del espesor de la capa límite, que tiene como consecuencia una alteración de las singularidades del casco. Por lo tanto, no estamos aún en condiciones de dar el coeficiente de succión total en función del radio, aunque se conozca la estela nominal en función del mismo. Por esto, para el proyecto de hélices de estela, o bien se supone que el coeficiente de succión es independiente del radio o bien se calcula con la siguiente relación empírica:

$$\frac{1-t}{1-t_o}=\left[\frac{1-w}{1-w_e}\right]^{0,25} \qquad [7]$$

en donde t_o y w_e son valores medios que pueden calcularse de los resultados de los ensayos de autopropulsión. De aquí se obtiene t en función de r, ya que w es una función conocida del radio, calculable mediante ensayos.

A pesar de que la teoría actual de la interacción es incompleta, vale para aclarar resultados experimentales acerca del coeficiente de succión, que no se podrían comprender sin ella. Por ejemplo, las modernas investigaciones respecto al efecto de escala del coeficiente de propulsión, han dado por resultado que el coeficiente de succión aumenta en modelos geométricamente semejantes al aumentar las dimensiones, y que decrece para un mismo modelo al aumentar la rugosidad de la carena. La explicación se deduce de la influencia dicha del espesor de la capa límite sobre las singularidades del casco. Para describir correctamente el flúido potencial en caso de flúidos viscosos, debe introducirse una carena efectiva, que tenga en cuenta el espesor de la capa límite (carena efectiva = carena real + capa límite). La intensidad de las singularidades viene determinada por la curvatura del contorno y la intensidad de las singularidades es menor cuando la curvatura disminuye. Esto sucede en la carena efectiva, cuya curvatura comparada con la de de la carena real es tanto menor cuanto mayor es el espesor de la capa límite. Según la ley de Lagally, a singularidades de menor intensidad corresponden coeficientes de succión más bajos y recíprocamente; con lo cual se explica el fenómeno observado.

III

Teoría de la hélice de estela.

La teoría de la hélice de estela está basada en la suposición de un flujo relativo estacionario, esto es, en que la estela depende sólo del radio. El problema consiste en determinar la circulación ligada, de tal forma que la potencia aprovechada en el sistema "buque y propulsor" tome un valor máximo, estando dados la potencia motriz, el grado de avance y la distribución de la estela. Considerando los términos de primer orden de la velocidad inducida por el propulsor, esto es, para una hélice con carga moderada, la condición para que la hélice sea óptima es la siguiente (6):

$$\frac{\operatorname{tg}\beta_i}{\operatorname{tg}\beta} = K\left[(1-t)\Big/(1-w)\right]^{0,5} = K\,.\,F(x) \qquad [8]$$

En esta relación, $\operatorname{tg}\beta_i = \dfrac{\lambda_s(1-w)}{x}$ y $\dfrac{v_s}{\pi n D}$.

El coeficiente de estela w es una función conocida del radio. Sea asimismo t una función conocida del radio, aproximadamente según [7], mientras no exista otra solución más exacta. K es independiente de r. De la condición óptima se deduce que las capas de torbellinos libres de una hélice de estela con pérdida de energía mínima son superficies helicoidales no regulares, cuyo paso se determina en cada radio por medio de las funciones t y w. Si se combina la condición de máximo rendimiento con la relación geométrica

$$\operatorname{tg}\beta_i = \left[(1-w) + \frac{w_a}{V_s}\right] \Bigg/ \left[\frac{x}{\lambda_s} - \frac{w_t}{V_s}\right]$$

y se expresan las componentes de la velocidad inducida por medio de sus factores de inducción, se obtiene la siguiente ecuación diferencial-integral para la circulación ligada de la hélice de estela óptima (6):

$$\int_{x_n} \frac{dG}{dx_o}\left[i_a + K\,.\,F(x)\,.\,i_t\right]\frac{dx_o}{x-x_o} = 2\left[K\,.\,F(x)\,\frac{x}{\lambda_s} - (1-w)\right] \qquad [9]$$

Es posible hallar una solución aproximada de esta ecuación, lo mismo que de la ecuación [4] de la hélice óptima en aguas libres, desarrollando en serie de Fourier G y los factores de inducción. Entonces resulta un sistema de ecuaciones lineales para los coeficientes de G (6). La ecuación [9] expresa el problema en estudio y contiene la condición óptima $F(x)$. Si introducimos aquí la relación dada en [8], la solución obtenida será aproximada, ya que en la deducción de [8] se supone que t es una función dada de x que no varía al hacerlo la circulación ligada. En realidad, existe una dependencia entre $t(x)$ y $G(x)$, pero sólo puede darse después de haber conseguido calcular las singularidades del flujo del propulsor mencionado en II.

Problemas futuros.

El repaso dado a la teoría de propulsión deja vez algunos de los defectos existentes. Pero además queda una serie de problemas no resueltos de los cuales hay que citar el del sistema "buque, propulsor y timón". También para este problema es útil el método de las singularidades, como demuestran las indicaciones hechas en (16). Es de esperar que las singularidades adicionales que exige el timón en el campo de velocidades resultante del flujo del casco y del propulsor tengan influencia tanto sobre la relación entre $t(x)$ y $w(x)$ como sobre la relación óptima. Se considera como un problema uterior la influencia del flujo relativo no estacionario. Para este problema, hasta ahora no hay más que trabajos orientadores.

BIBLIOGRAFIA

(1) Kawada, S.: Journ. of the Faculty of Engineering, Tokyo, Imp. Univ., Vol. 20 (1933).
Journ. Aeron. Sciences, Vol. 3 (1936).
Aeron. Res. Inst., Toyo, Imp. Univ., No. 172 (1939).

(2) Maikapar, G. J.: Zahi-Rep., No. 529 (1940).

(3) Schubert, H.: Jahrbuch Deutsche Luftfahrtforschung (1940).
Deutsche Luftfahrtforschung, Unters. und Mitteilung No. 1020.

(4) Guilloton, R.: Inst. Nav. Arch., London, Vol. 41 (1949). Assoc. Techn. Maritime et Aéron., París (1955).

(5) Strscheletzky, M.: Zentr. f. Wissensch. Berichtswesen, Unters. und Mitteil., No. 3197 (1944). Hydrodyn. Grundlagen zur Berechnung der Schiffsschrauben, Karlsruhe, G. Braun (1950).

(6) Lerbs, H. W.: Soc. Nac. Arch. and Marine Engin., New York, Vol. 60 (1952). Jahrb. Schiffbautechn. Ges., Vol. 49 (1955).

(7) Betz, A.: Handb. der Physik, Vol. VII Springer (1927).

(8) Goldstein, S.: Proc. Roy. Soc., London, A, Vol. 123 (1929).

(9) Ludwieg, H. and Ginzel, J.: Aerodyn. Versuchsanstalt, Göttingen, Rep. 44/A/08 (1944). Adm. Res. Lab., Teddington, R2/G/HY/7/1 (1951) and R3/G/HY/7/1 (1952).

(10) Lerbs, H. W.: Taylor Model Basin, Washington, D. C., Rep. 942 (1955). Schiffstechnik, Vol. 4 (1956).

(11) Ackeret, J.: Vortrag vor der Ges. f. angew. Mathem. u. Mechan., Berlin (1955). Wird veröffentlicht in Zamm.

(12) Fresenius, R.: Schiffbau, Vol. 22 (1921).

(13) Dickmann, H.: Ingenieur Archiv, Vol. 9 (1938). Jahrb. Schiffbautechn. Ges., Vol. 40 (1939). 5th Intern. Congr. of Appl. Mechanics, Cambridge, Mass. (1938).

(14) Bassin, A. M.: Academii Nauk, No. 12 (1946).

(15) Lefol, J.: Assoc. Techn. Maritime et Aéron., Paris (1947).

(16) Martinek, J. and Yeh, G. C. K.: Reed Res. Inc., Washington, D. C., Rep. RR — 815 (1953). Intern. Shipb. Progr., Vol. 1 (1954).

(17) Martinek, J. and Yeh, G. C. K.: Reed. Res. Inc., Washington, D. C. Rep. RR — 815 B (1955).

(18) Korvin-Kroukovsky, B. V.: Intern. Shipb. Progr., Vol. I (1954) and Vol. 3 (1956).

(19) Horn, F.: North East Coast Inst., Vol. 54 (1938).

(20) Manen, J. D. van: Scheepsbouwkundig Proefstation, Wageningen, Rep. 100 (1951). Intern. Shipb. Progr., Vol. 2 (1955).

(21) Lammeren, W. P. A. van, Manen, J. D. van and Lap, A. H. W.: Intern. Shipb. Progr., Vol. 3 (1956).

Información Legislativa

MINISTERIO DE HACIENDA

ORDEN de 26 de diciembre de 1956 por la que se autoriza la carga directa de vehículo a buque de algunas mercancías en régimen de cabotaje mediante el cumplimiento de los requisitos que se indican.

(*B. O. del Estado* de 8 de enero de 1957, página 179, número 8.)

MINISTERIOS DE EDUCACION NACIONAL Y DE INDUSTRIA

ORDEN de 27 de diciembre de 1956, conjunta de ambos Ministerios, por la que se nombra al excelentísimo señor don Juan Antonio Suanzes y Fernández Presidente de la Junta de Gobierno de la Escuela de Organización Industrial.

(*B. O. del Estado* de 11 de enero de 1957, página 235, número 11.)

MINISTERIO DE INDUSTRIA

ORDEN de 15 de diciembre de 1956, aprobada en el Consejo de Ministros, por la que se conceden Primas a la Construcción Naval a la Empresa nacional "Elcano" por la construcción de dos buques de carga de 7.500 toneladas de P. M. y 17 nudos de velocidad para la "Flota Mercante Grancolombiana, Sociedad Anónima".

(*B. O. del Estado* de 15 de enero de 1957, página 288, número 15.)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE PUERTOS Y SEÑALES MARITIMAS

Autorizando a "Astilleros Neptuno, S. A." para realizar obras sobre la parcela concedida por Orden Ministerial de 14 de abril de 1954 a don Daniel Lluch Torres, y transferida posteriormente por Orden ministerial de 24 de marzo de 1956 a dicha Sociedad, en la zona marítimo-terrestre de la playa de Levante (Valencia).

(*B. O. del Estado* de 3 de enero de 1957, página 52, número 3.)

Autorizando a la "Sociedad Española de Construcción Naval" para ampliar el actual muelle de atraque para nuevos trasatlánticos en su factoría de la margen izquierda de la ría de Bilbao, en Sestao.

(*B. O. del Estado* de 19 de febrero de 1957, página 1033, número 50.)

MINISTERIO DE TRABAJO

DECRETO de 11 de enero de 1957 por el que se restablece la vigencia del Decreto-ley de 25 de septiembre de 1953, determinando el Subsidio de Paro por Escasez de Energía Eléctrica.

(*B. O. del Estado* de 20 de enero de 1957, página 348, número 20.)

Rectificación a la Orden de 26 de octubre de 1956, que modificaba la tabla de salarios para la Industria Siderometalúrgica.

(*B. O. del Estado* de 2 de febrero de 1957, página 642, número 33.)

MINISTERIOS DE HACIENDA Y DE TRABAJO

ORDEN conjunta de ambos departamentos de 28 de enero de 1957 sobre aplicación del Decreto-ley de 25 de septiembre de 1953 y del Decreto de 11 de enero de 1957 en relación con el Subsidio de Paro por Escasez de Energía Eléctrica.

Ilustrísimos Srs.: de conformidad con lo establecido en el Decreto-ley de 25 de septiembre de 1953 y en uso de la autorización concedida en el artículo cuarto del Decreto de 11 de los corrientes,

Estos Ministerios han tenido a bien disponer:

1.° La vigencia del Decreto-ley de 25 de septiembre de 1953 se entenderá referida exclusivamente a cuanto hace relación al pago del Subsidio de las Empresas y al abono por éstas a sus obreros subsidiados de las cantidades que les correspondan en la cuantía señalada por el artículo tercero de la Instrucción de 14 de noviembre de 1953, sin que por el momento, y hasta que el Ministerio de Hacienda lo considere necesario se aplique recargo alguno sobre el consumo de energía eléctrica.

2.° La comprobación de las declaraciones presentadas por las Empresas para la efectividad de lo establecido en las disposiciones mencionadas se realizará por la Inspección especial a que se refiere el artículo 29 de la Insrtucción citada de 14 de noviembre de 1953, que seguirá vigente en cuanto no resulte modificada por el Decreto de 11 de enero actual. La comprobación alcanzará tanto a veracidad de los datos contenidos en las declaraciones como a la efectividad de los pagos realizados a las Empresas.

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

Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 28 de enero de 1957.—*Girón de Velasco.*

(*B. O. del Estado* de 2 de febrero de 1957, página 635, número 33.)

Información Profesional

ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

RELACION DE INGENIEROS NAVALES ASOCIADOS

Abbad Jaime de Aragón y Ríos, D. Antonio	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia (Grao).
Abelló Roset, D. Mateo	Carretera de Reus, 25.—Tarragona.
Acedo Guevara, D. José Antonio	Hijos de J. Barreras.—Vigo.
Acedo Guevara, D. Víctor	P. Y. S. B. E.—El Ferrol del Caudillo.
Aguirre Asensio, D. Gonzalo	E. N. SIDE, S. A.—Madrid.
Aguirregomezcorta Soria, D. Fernando	Constructora Gijonesa.—Gijón.
Akerman Trecu, D. Alvaro	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Alcántara Rocafort, D. José Manuel	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Aldecoa López de la Molina, D. Miguel	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Alegret Ricart, D. José Antonio	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Cuart de Poblet (Valencia).
Alfaro Calín, D. Juan Carlos	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Cuart de Poblet (Valencia).
Alfaro Fournier, D. Jesús	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Alonso Castrillo, D. Ramiro	Pesquerías Españolas de Bacalao, S. A. (P. E. B. S. A.).—Madrid.
Alonso García, D. Félix	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Amann Puente, D. Rafael	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Aniel Quiroga, D. Félix	Inspección Marina de Guerra.—Bilbao.
Aparicio Olmos, D. Francisco	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Apraiz Barreiro, D. Ramón	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Araoz y Vergara, D. Federico de	Empresa Nacional "Elcano".—Barcelona.
Arévalo Mackry, D. Antonio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Arévalo Pellúz, D. Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Arjona Ciria, D. Antonio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Armada Comyn, D. Luis	Castellana, 11.—Madrid.
Armengou Vives, D. Pedro	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Arroyo y de Carlos, D. Luis María del	Astillero "Tomás Ruiz de Velasco, S. A."—Bilbao.
Aulet Ezcurra, D. Luis	Inspección de Buques.—Las Palmas.
Avancini García, D. Guillermo	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Avendaño Fernández, D. José	Inspección de Buques.—Vigo.
Avilés Virgili, D. Agustín	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Azofra Negrón, D. Angel	Ybarra y Cía.—Sevilla.

Azofra Negrón, D. Luis	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Balsalobre Pedreño, D. Joaquín	Paseo de Santa Lucía, 13.—Cartagena.
Baquerizo Pardo, D. Manuel	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Barbero Luna, D. Luis	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Cuart de Poblet (Valencia).
Barceló Gasset, D. Rafael	Ybarra y Cía.—Bilbao.
Barcón Furundarena, D. José Ramón	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Barreras Barret, D. Alejandro	Hijos de J. Barreras.—Vigo.
Basurco Alcibar, D. Bernardo María	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Beigbeder Atienza, D. Federico	Sociedad Española de Construcción Naval.—Madrid.
Bembibre Ruiz, D. Francisco	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Benítez Mínguez, D. Esteban	Empresa Nacional "Elcano".—Bilbao.
Berga Méndez, D. Roberto	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Blanco Maese, D. José María	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Bordiú Nava, D. Jaime	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Botaz Olano, D. Guillermo	Olaguibel, 2.—Vitoria.
Bouza Evia, D. Ramón	Empresa Nacional "Elcano".—El Ferrol del Caudillo.
Brualla de Pinies, D. Fernando	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Cuart de Poblet (Valencia).
Bruna Dublang, D. Luis	Astilleros de Cádiz, S. A.—Madrid.
Campa Santamaría, D. José Ramón	Empresa Nacional "Elcano".—Gijón.
Campos Martín, D. Juan	Inspección de Buques.—Cádiz.
Cañedo Argüelles, D. Ladislao	Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera.—Gijón.
Cardín Fernández, D. Rafael	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Cascales Lozano, D. Salvador	Sociedad Española de Construcción Naval.—Madrid.
Caso de los Cobos, D. José Antonio	Astilleros "Tomás Ruiz de Velasco, S. A."—Bilbao.
Castro Girona, D. Alfredo	Base Aérea.—Albacete.
Cavanilles Riva, D. José Manuel	Instituto Crédito Reconstrucción Nacional.—Madrid.
Cervera de Góngora, D. Vicente	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Cervera y Jiménez Alfaro, D. Juan	Cea Bermúdez, 46.—Madrid.
Cerrada, D. Juan Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Cierva Clavé, D. Enrique	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Cierva Malo de Molina, D. Julio	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Civera y Alvarez de Seara, D. Francisco	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Colomer Selva, D. Carlos	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Cominges Ayucar, D. José Luis	Worthington.—Madrid.
Cormenzana Adrover, D. Pío	Ramo de Ingenieros (Arsenal).—Cartagena.
Corominas Gispert, D. Fernando	Dirección de Construcción e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Corominas Puig, D. Bartolomé	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Costales Gómez Olea, D. Manuel	Naviera Aznar.—Bilbao.
Crespo Calabria, D. Alejandro	Ingeco Gombert.—Madrid.
Crespo Rodríguez, D. Rafael	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Criado López, D. Francisco	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Cuesta Moreno, D. Gonzalo	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Chico Gárate, D. Juan José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Chorro Oncina, D. Rosendo	Empresa Nacional "Elcano".—Cádiz.
Delgado Lejal, D. Luis	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Díaz de Espada y Mercader, D. Ignacio	Compañía Española de Petróleos, S. A.—Madrid.
Díaz del Río y Jaúdenes, D. Angel	Ramo de Ingenieros (Arsenal).—El Ferrol del Caudillo.

Díaz Rijo, D. Manuel	Canal de Experiencias Hidrodinámicas.—El Pardo (Madrid).
Díaz Salgado, D. José Antonio	Ferraz, 75.—Madrid.
Diego de Somonte, D. José Antonio	Euskalduna.—Bilbao.
Dublang Tolosana, D. Enrique	Dirección de Construcción e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Esparza Estellés, D. José Luis	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Espinosa de los Monteros, D. Ignacio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Espinosa Rojí, D. Ambrosio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Esteve Baeza, D. Vicente	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Felipe Gómez, D. Manuel Javier de	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Fernández Avila, D. Aureo	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Fernández González, D. Bruno	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Fernández Morales, D. Agustín	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Fernández Muñoz, D. Leandro	Bureau Veritas.—Madrid.
Fernández de Palencia y Roc, D. Juan	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Ferrer Delgado, D. Simón	Inspección de Buques.—Sevilla.
Ferrer Travé, D. Magín	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Figaredo Sela, D. Vicente	Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera.—Gijón.
Franco Bahamonde, D. Nicolás	Embajada de España.—Lisboa (Portugal).
Fuente Casares, D. Juan de la	Bureau Veritas.—Sevilla.
Fuster Fabra, D. Alvaro	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Galvache Cerón, D. Jesús	Inspección de Buques.—Madrid.
Galvache Cerón, D. Antonio José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Gallego Guadarrama, D. José Alfonso	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
García Avello, D. Ramón	Astilleros de G. Riera, S. A.—Gijón.
García Caamaño, D. Manuel	Ramo de Ingenieros (Arsenal).—Cartagena.
García Doncel, D. Baldomero	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
García Gil, D. Manuel	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
García Martínez, D. Francisco	Corcho Hijos, S. A.—Santander.
García-Monzón y Alía, D. Germán	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
García Panasco, D. Eduardo	Industrias Navales, INDUNAVAL.—Bilbao.
García Revuelta, D. Francisco	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
García Vicente, D. Fernando	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Garre Comas, D. Felipe	Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Madrid.
Gefaeel Gorostegui, D. Guillermo	Hijos de J. Barreras.—Vigo.
Gil Coca, D. Lorenzo	Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Madrid.
Gil González, D. Generoso	Dirección General de Industrias Navales.—Madrid.
Godino Gil, D. Carlos	Compañía Transmediterránea.—Madrid.
Godino Pardo, D. Carlos	IN G. NA., S. A.—Madrid.
González de Aledo, D. Alvaro	Talleres del Astillero, S. A.—Astillero (Santander).
González-Llanos y Caruncho, D. José María	Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.—El Ferrol del Caudillo.
González-Llanos y Galvache, D. Ignacio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
González Puertas, D. Valeriano	Compañía Trasatlántica.—Santander.
González Ravanals, D. Vicente	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Guerreiro Prieto, D. Andrés	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Gutiérrez Ojanguren, D. José Manuel	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Hernández Gordillo, D. Vicente	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.

Hernani Icaza, D. Juan Francisco	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Hernánz Blanco, D. José Antonio	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Hernanz Blanco, D. José Luis	Manufacturas Metálicas Madrileñas, S. A.—Madrid.
Hervás Gracia, D. José Antonio	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Ibarra Pellón, D. Antonio	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Iglesias Cheda, D. Ricardo	Inspección de Buques.—Santander.
Kaibel Murciano, D. Enrique	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
La Casta Sánchez, D. Eusebio	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Lacort Garrigosa, D. José Antonio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Lafita Babio, D. Felipe	Fuerzas y Riegos de Cataluña.—Barcelona.
Landeta Molina, D. Francisco	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Lasa Echarri, D. Francisco	Avenida de Navarra, 43.—Miracruz-Alza (Guipúzcoa).
Laviña Calvo, D. Eduardo	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Leiva Lorente, D. José María	Inspección Departamento de Marina de Guerra.—El Ferrol del Caudillo.
López Acevedo, D. Manuel	Canal de Experiencias Hidrodinámicas.—El Pardo (Madrid).
López Bravo, D. Gregorio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
López Garrido, D. José María	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
López Garrido, D. Manuel Alberto	Ramo de Ingenieros.—San Fernando (Cádiz).
López-Ocaña Bango, D. José María	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Lorenzo Blanc, D. José María	Aluminio Ibérico.—Alicante.
Losada Fernández, D. José Antonio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Luengo Fernández, D. Eduardo	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Luna Maglioli, D. Andrés	Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.—El Ferrol del Caudillo.
Maceira Vidan, D. Ernesto	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Magaña Martínez, D. José María	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Maortua Pico, D. Alvaro	Corcho Hijos, S. A.—Santander.
Marín Tomás, D. Antonio	Empresa Nacional "Calvo Sotelo".—Azuara (Zaragoza).
Mariño Lodeiro, D. Adolfo	Dirección Construcciones Navales e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Marco Fayrem, D. José María	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Martín Antelo, D. Eugenio	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Martín Domínguez, D. Ricardo	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Martín Gromaz, D. Francisco	Sociedad Española de Construcción Naval.—Madrid.
Martínez Alonso, D. Alfonso	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Martínez Berasaluce, D. Francisco	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Martínez González, D. Jesús	Argentina, 15.—Vigo.
Martínez y Martínez, D. Arturo José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Martínez Odero, D. Luis	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Martínez Souto, D. Rafael	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Más García, D. Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Más Villalba, D. Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Matos Lecuona, D. Antonio	Compañía Euskalduna.—Madrid.

Mazarredo Beutel, D. Luis	Canal de Experiencias Hidrodinámicas.—El Pardo (Madrid).
Méndez Vigo y Rodríguez de Toro, D. Luis	C. A. M. P. S. A.—Madrid.
Micó Barba, D. Fernando	P. E. A. S. A.—Madrid.
Miranda Maristany, D. Augusto	Sociedad Española de Construcción Naval.—Madrid.
Molino Rodríguez, D. Fernando del	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Montalbo Azpiri, D. Enrique	Ramo de Ingenieros.—Cartagena.
Monterde Aparici, D. Emilio	Factoría La Carraca.—San Fernando (Cádiz).
Morales Martínez, D. Angel	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Moreno Arenas, D. Vicente	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Moreno Ultra, D. Florentino	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Moya Blanco, D. Carlos	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Moya Cañada, D. José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Murua Quiroga, D. Julio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Neira Franco, D. Luis	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Neira Julián, D. Santiago	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Niederleytner Molina, D. Francisco	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Ochoa Fernández, D. José Antonio	Astilleros del Cadagua.—Bilbao.
Ochoa Rivas, D. Alberto María	Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Madrid.
Olgado Jiménez, D. Eduardo	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Ojeda Fernández, D. Angel	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Otero Saavedra, D. Manuel	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Paniagua García, D. Rafael	Sociedad Española de Construcción Naval.—Matagorda (Cádiz).
Pardo Delgado, D. Alfredo	Canal de Experiencias Hidrodinámicas.—El Pardo (Madrid).
Parga Mira, D. Guillermo	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Parga Rapa, D. José	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Parres Erades, D. Luis	Bedeaux.—Bilbao.
Peraza Oramas, D. Luis	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Valencia.
Pérez Adsuar, D. Pedro	Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Madrid.
Pérez Almazán, D. Alfonso	Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises). Cuart de Poblet (Valencia).
Pérez Alvarez Quiñones, D. Alberto	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Pérez Muñoz, D. José	Astilleros de Cádiz, S. A.—Cádiz.
Pérez y Pérez-Alejandro, D. Serafín	Inspección de Buques.—Ceuta.
Pérez Torres, D. Dimas	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Pinacho y Holaños de Rivadeneira, D. Francisco Javier	Compañía Española de Petróleos, S. A.—Madrid.
Pinto de la Rosa, D. José	General de Ingenieros del Ejército.—Las Palmas.
Poole Shaw, D. Miguel	Inspección de Buques.—Bilbao.
Prego García, D. Antonio	Hijos de J. Barreras.—Vigo.
Rebollo Baranda, D. Félix	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Reimunde Basanta, D. Pedro	Inspección de Buques.—Gijón.
Rein Carsi, D. Ricardo	Unión Naval de Levante, S. A.—Valencia.
Revuelta Barbadillo, D. José Ramón	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.

Ríos Claramunt, D. José María de los	Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Madrid.
Ripollés de la Cruz, D. Emilio	Ramo de Ingenieros.—Madrid.
Rivas Suardíaz, D. Angel	Oquendo, 5.—Madrid.
Rodrigo Jiménez, D. Fernando	Dirección General de Industrias Navales.—Madrid.
Rodríguez Roda, D. Patricio	Inspección de Buques.—Valencia.
Rojo del Nozal, D. Julio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Romay Mancebo, D. Joaquín	Plaza de Galicia, 22.—La Coruña.
Romero Aparicio, D. Juan José	Inspección de Buques.—La Coruña.
Rosa Mayol, D. Javier de la	Astilleros de Palma, S. A.—Palma de Mallorca.
Rosa Mayol, D. Pedro de la	Inspección Marina de Guerra.—Barcelona.
Rosa Vázquez, D. Rafael	Astilleros de Palma, S. A.—Palma de Mallorca.
Rovira Jaén, D. Joaquín	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Rubi Maroto, D. Ignacio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Ruiz Jiménez, D. Luis	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.
Ruiz Larrea, D. Carlos	Joaquín Costa, 57.—Madrid.
Sáez y Ruiz de Azúa, D. Amado	Inspección de la C. A. M. P. S. A.—Cádiz.
Salgado Alba, D. José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Sánchez de la Parra, D. José María	Inspección de Buques.—Barcelona.
Santomá Casamor, D. Luis	Inspección de Buques.—Barcelona.
Sanz Cruzado, D. Emilio	Inspección de Buques.—Bilbao.
San Martín de Artiñano, D. José Fernando	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
San Martín Domínguez, D. Fernando	Astillero del Cantábrico.—Gijón.
Saura Rodríguez, D. Ricardo	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Selma Civera, D. Joaquín	Inspección de Buques.—San Sebastián.
Sendagorta Aramburu, D. Enrique	Industrias Navales, INDUNAVAL.—Bilbao.
Suanzes Fernández, D. Juan Antonio	Instituto Nacional de Industria.—Madrid.
Suárez Solar, D. José Ignacio	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Tamayo Cererols, D. Enrique	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Tejada Meque, D. Gabriel María	Sociedad Española de Construcción Naval.—Bilbao.
Tortosa Lletget, D. Enrique	Empresa Nacional "Elcano".—Madrid.
Torrente Vizoso, D. Juan Bautista	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—El Ferrol del Caudillo.
Torres Casanova, D. Manuel	Inspección de Buques.—Palma de Mallorca.
Usano Mesa, D. Bernardo	Inspección de Buques.—Málaga.
Valenzuela Casas, D. José	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Cartagena.
Vargas Serrano, D. Pedro	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Vega Sanz, D. Rafael	Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares.—Madrid.
Villanueva Núñez, D. Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—San Fernando (Cádiz).
Zapico Maroto, D. Antonio	Empresa Nacional "Elcano".—Sevilla.
Zarandona Antón, D. Antonio	Empresa Nacional "Bazán" de C. N. M.—Madrid.

ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

SESIONES TECNICAS, CADIZ-SEVILLA 1957

Como oportunamente se anunció en esta Revista, proximamente se celebrarán en Cádiz y Sevilla unas Sesiones Técnicas, a las que se presentarán diversos trabajos.

El presidente de la comisión organizadora de estas Sesiones Técnicas, don Antonio Villanueva Núñez, envía para su publicación en esta Revista el programa de las mismas, con las fechas definitivas en que se han de realizar, así como la relación de trabajos que hasta ahora se han anunciado.

Como se puede observar, además de las Sesiones Técnicas propiamente dichas se ha previsto una serie de visitas a las factorías de la zona; con la particularidad de que en una de ellas se asistirá a una botadura. Además, se celebrará un concurso de fotografías sobre temas navales con sus correspondientes premios.

PROGRAMA

Cádiz, 8 de mayo (Miércoles).

A las cinco de la tarde inauguración oficial de las Sesiones Técnicas en el Salón de la Diputación Provincial, con asistencia de las Autoridades invitadas.

Una vez declaradas abiertas las Sesiones Técnicas se dará lectura a dos memorias y al terminar éstas se inaugurará en el Casino Gaditano la Exposición de Fotografías.

Cádiz, 9 de mayo (Jueves).

A las diez de la mañana, en el Casino, lectura de tres memorias.

A las cuatro de la tarde visita a los Astilleros de Cádiz, S. A., y Dique Seco Ntra. Sra. del Rosario.

A las diez de la noche, cena fría en el Club Náutico para los congresistas.

Cádiz, 10 de mayo (Viernes).

A las nueve de la mañana visita a la Factoría de Matagorda y a las diez y treinta visita a la Factoría de La Carraca, de la Empresa Nacional "Bazán".

A las cinco de la tarde, en el Casino Gaditano, Junta de los miembros de la Asociación que asistan a las Sesiones, y a continuación de la misma se procederá al reparto de premios de la Exposición de Fotografías.

A las ocho de la noche salida para pernoctar en Sevilla.

Sevilla, 11 de mayo (Sábado).

Por la mañana, visita a los Astilleros de la Empresa Nacional "Elcano", con asistencia a la botadura de un buque de 7.500 toneladas P. M.

Por la tarde, lectura de tres memorias en el local que designe el Delegado en Sevilla.

Por la noche fiesta folklórica en el Hotel Andalucía.

Sevilla, 12 de mayo (Domingo).

Fiesta campera en el lugar que se indicará oportunamente.

Sevilla, 13 de mayo (Lunes).

Por la mañana, turismo en Sevilla.

Por la tarde se leerán los trabajos restantes, procediéndose al término de éstos a la sesión de clausura.

Por la noche retorno de los congresistas a sus lugares de origen.

RELACION DE TRABAJOS ANUNCIADOS

TÍTULOS	AUTORES
Organización de Astilleros	Pedro Armengou Vives, Ingeniero Naval.
Inspección de la soldadura en la Construcción Naval.	M. Estudillo, Ayudante Técnico.
La fatiga y el proyecto en la Construcción Naval soldada	Zósimo García Martín, Doctor en Ciencias e Investigador del Instituto de la Soldadura.
Prefabricación	Antonio González Rodríguez y Joaquín Campoamor Rodríguez, Ingenieros Navales.
Sistema de inundación y achique del Dique Seco de Astano	Andrés Luna Maglioli, Ingeniero Naval.
Preparación del trabajo de los Talleres de Herreros de Ribera, Prefabricación y Gradas. Aplicación a la construcción de cuatro fruteros tipo "V" para la Empresa Nacional "Elcano"	Emilio Monterde Aparicio, Ingeniero Naval.
Sobre la técnica de las relaciones humanas	Florentino Moreno Ultra, Ingeniero Naval.
Nuevo tipo de motor soldado	Ramón Ruiz Fornells y José María Marco Fayren, Ingenieros Navales.
La Construcción Naval y su influencia en nuestra Historia	Antonio Villanueva Núñez, Ingeniero Naval.
La productividad norteamericana y los factores que contribuyen a ella (impresión de un viaje a los Estados Unidos)	Antonio Villanueva Núñez, Ingeniero Naval.

CONCURSO NACIONAL DE FOTOGRAFIA INDUSTRIAL Y ARTISTICA PATROCINADO POR LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES CON MOTIVO DE LAS SESIONES TECNICAS CADIZ-SEVILLA, 1957

BASES

Participantes: Todos los aficionados o profesionales, tanto españoles como extranjeros, con fotografías originales.

Tema: Será necesariamente sobre construcción naval en su aspecto más general, buques terminados o en construcción, astilleros, diques, varaderos, reparaciones, etc., o sobre cualquier especialidad o proceso referente a la construcción de buques, excluyendo reproducciones y fotografías coloreadas a mano.

Número de fotografías: Ilimitado.

Tamaño: Dimensiones mínimas 24 cm. y máximas 30 × 40 cm.

Montaje: Preferible cartulina 40 × 50, pero no se exige montaje.

Identificación: Cada obra llevará en sitio visible el título de la misma, indicando el detalle a que se refiere la obra, firma del autor, y en sobre aparte una relación de las obras presentadas y el nombre, apellidos y dirección del autor.

Envíos: Deberán dirigirse por correo a don Rosendo Chorro, Secretario de las Sesiones Técnicas de la Asociación de Ingenieros Navales, Avenida del Puerto, 1. Cádiz.

Derechos de inscripción: Ninguno.

Plazo de admisión: Hasta el 30 de abril.

Admisión y clasificación: La Junta Organizadora nombrará un jurado competente que clasificará y admitirá para su exposición todas aquellas obras de interés técnico y artístico.

Exposición: Las obras seleccionadas se expondrán en Salones de Cádiz y Sevilla, que oportunamente se anunciarán, coincidiendo con la celebración de los actos de las Sesiones Técnicas de la Asociación de Ingenieros Navales.

Premios: Se establecerán los siguientes: 1.º Premio, 2.000 pesetas; 2.º Premio, 1.500 pesetas; 3.º Premio 1.000 pesetas.

Aparte de los premios anteriores, se concederá el Trofeo de Honor a la mejor colección de tres fotografías de un mismo autor, independientemente de que alguna de ellas haya sido ya premiada con los premios 1.º, 2.º o 3.º.

Al ganador del Trofeo de Honor se le hará entrega de un trofeo de plata.

Los autores premiados deberán entregar dos copias en 18 × 24 de la obra correspondiente que quedará en poder de la Asociación de Ingenieros Navales.

Devolución: Las obras se devolverán a sus autores y la Junta pondrá el máximo cuidado en que no se deterioren.

Fuera de concurso: Para su exposición en los salones que se elijan, se admiten también fotografías no originales sobre temas de Construcción Naval.

LA PROPULSION NUCLEAR

El empleo de la energía nuclear, para la propulsión de los buques, ha avanzado de tal modo que en la actualidad hay 17 buques de guerra en construcción, en los Estados Unidos, con este tipo de propulsión.

Se supone que a partir de 1960 la totalidad de la flota americana utilizará este tipo de propulsión. Según declaraciones del Almirante Mumma, Jefe del Bureau of Ships de la Marina americana, el próximo programa de construcción no comprende ningún submarino clásico, sino solamente los de propulsión atómica. El precio de estas unidades, por lo demás, ha disminuído notablemente; en la actualidad no cuestan más que un 40 por 100 más que un submarino de tipo clásico.

Los que tienen actualmente construídos o en el programa de construcción, son los siguientes: el "Nautilus", que lleva dos años de servicio; el "Sea-Wolf", actualmente en pruebas; cuatro unidades pequeñas; un submarino armado de proyectiles teledirigidos; un submarino de vigilancia, y seis unidades rápidas pequeñas del tipo "Albacore".

Se está construyendo, además, un crucero, y en el próximo año se iniciará el primer portaaviones de propulsión atómica, que tendrá un desplazamiento de 85.000 toneladas y costará del 30 al 40 por 100 más que el "Forrestal", que costó más de los 200 millones de dólares.

El primer buque mercante atómico americano será el "América", mixto de carga y pasaje, de 12.000 toneladas rb., 181 metros de eslora, 23,75 de manga y 21 nudos, que será terminado en 1960. Con este barco se pretende hacer una propaganda de la utilización de esta energía a fines pacíficos. El reactor será del tipo refrigerado con agua a presión y la máquina desarrollará 22.000 CV.

Existe también el proyecto de construcción, en dicho país, de un petrolero de gran tonelaje (212 m. de eslora) con este tipo de propulsión. El reactor piensa realizarse con refrigeración por gas.

En el mismo sentido actúan otros países y, aunque más atrasados en este aspecto que los Estados Unidos, pretenden recuperar el tiempo perdido.

En Inglaterra están construyendo ya un prototipo experimental de utilización de energía nuclear para la propulsión, que estará terminado este año. En dicha unidad se emplearán productos químicos derivados del petróleo como refrigerador y moderador.

Se espera que dicho reactor produzca energía utilizable a un precio notablemente más bajo que el del submarino "Nautilus", y pueda ser utilizada para la propulsión de mercantes, probablemente de un petrolero de gran velocidad. También se está estudiando un reactor para un submarino.

Por su parte, en Alemania consideran la construcción de un submarino de carga de mucho tonelaje, propulsado, por supuesto, por energía nuclear.

Por último, se anuncia que la URSS pondrá este año en servicio un rompehielos con este tipo de propulsión, que se está terminando en los astilleros de Leningrado.

SE PIDE UN INGENIERO NAVAL ESPAÑOL PARA TRABAJAR EN FRANCIA

Los Astilleros de la Pallice, sitos en La Rochelle-Pallice, desean contratar, por un período de dos o tres años, a un Ingeniero Naval español, que conozca bien la lengua francesa y que, teniendo cierta experiencia, desee completarla en un astillero extranjero.

Dicho Ingeniero sería destinado al Servicio de Estudios de dichos Astilleros y tendría que seguir de cerca la construcción de dos buques de carga de mediano tonelaje, desde su iniciación hasta su terminación.

Aquellas personas a las que interese esta oferta pueden dirigirse a dichos Astilleros, Chantiers Navals de la Pallice, B. P. nº 48, La Rochelle-Pallice, o a la Escuela Especial de Ingenieros Navales de Madrid.

LOS SALARIOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION NAVAL

Basado en estadísticas oficiales publicadas en diversos *países, el informe núm. 74 de Westinform* trata de la evolución de los costes de mano de obra empleados en la construcción naval en once de los principales países entre 1950 y 1955.

Para que las comparaciones entre los diversos países puedan realizarse, en el citado informe se indica para cada país y año la cifra de los jornales horarios medios de los obreros adultos empleados en la construcción naval, incluyéndose las pagas extraordinarias, primas a la producción, etc.

En este informe se pone de manifiesto que para Gran Bretaña el aumento medio en los años citados fué de un 9 por 100, y así, considerando que los 38,6 peniques por hora pagados a los obreros de esta industria en 1950 corresponden a un índice 100, éste *fué de 146 en 1955, equivalente a 56,2 peniques-hora.*

En Japón el aumento ha sido mayor, pues el índice para el último de los citados años resultó de 174, sobre la base de 100 para 1950, correspondiente a un aumento medio de un 15 por 100 por año.

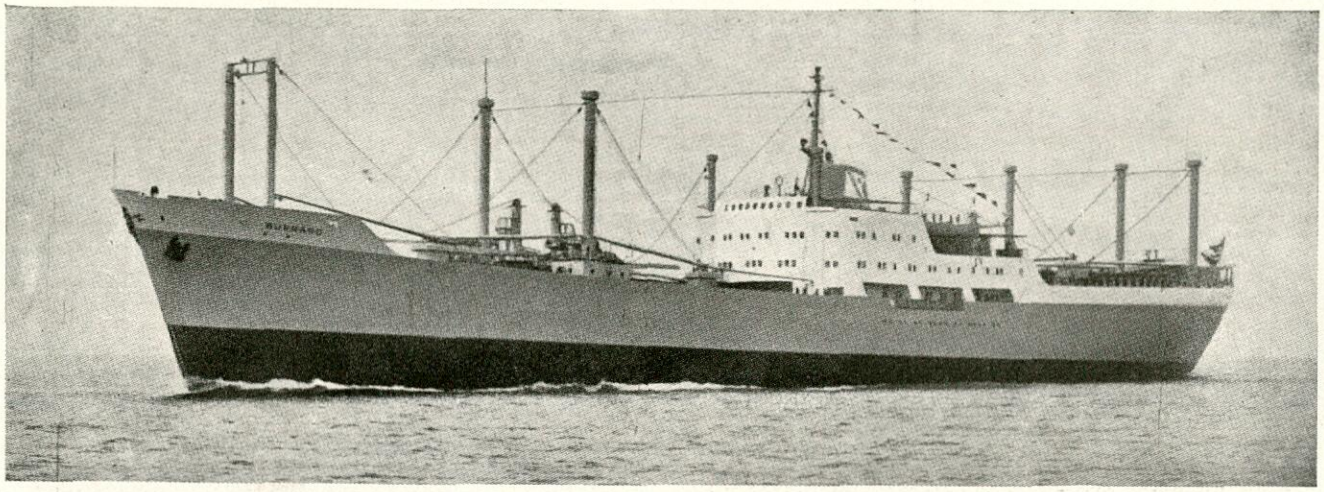
El aumento de los jornales en Alemania se ha mantenido similar al registrado en Gran Bretaña, esto es, del 9 por 100, mientras que Suecia se aproxima a Japón al resultar un 14 por 100 de aumento medio anual. Francia es el país que ha registrado mayor aumento medio anual, cifrado en un 17 por 100, mientras que Estados Unidos, Dinamarca y Bélgica son los países en los que el aumento ha sido menor, con sólo un 6 por 100.

En el cuadro adjunto se indican las comparaciones entre los índices de jornales de los once países considerados, sobre la base de 100 para 1950 y asimismo con el índice correspondiente a Gran Bretaña, donde se observa que en Japón, Países Bajos, Alemania, Italia y Francia el promedio de salarios es inferior al británico, mientras que en los restantes países es superior, alcanzando a más del triple *en los Estados Unidos.*

	INDICE 1955
	Comparación con 1950 = 100
Gran Bretaña	146
Japón	147
Holanda	134
Alemania	143
Francia	184
Italia	135
Noruega	151
Bélgica	131
Dinamarca	134
Suecia	168
Estados Unidos	128

En lo que se refiere a España, y sobre la misma base 100 para 1950, el índice de jornales es de 157.

Revista de Revistas



BUQUES MERCANTES

EL "BURRARD", BUQUE A MOTOR CON MECANISMO ESPECIAL PARA EL MANEJO DE LA CARGA

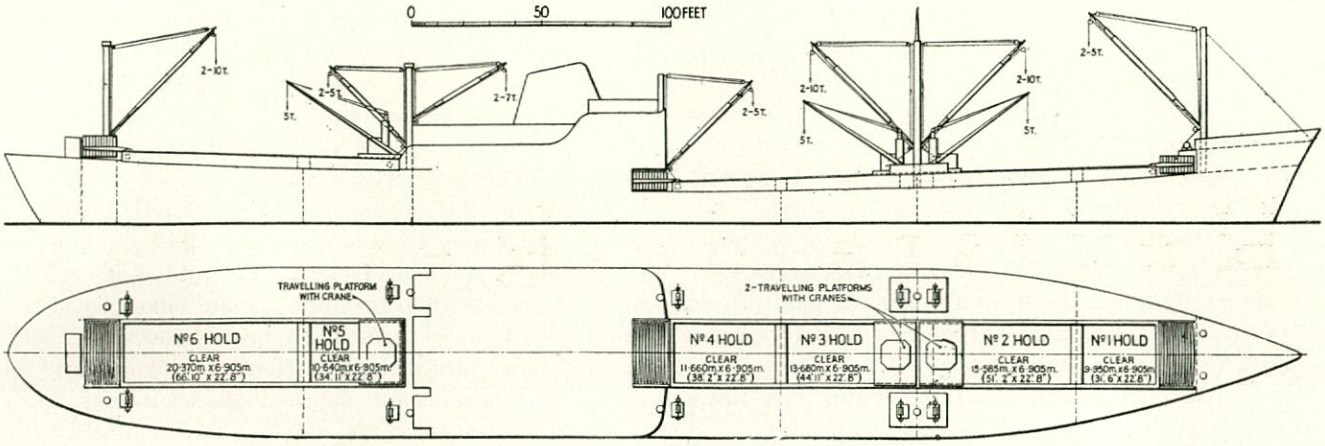
(*Shipbuilding and Shipping Record*, 1 de noviembre de 1956.)

El servicio Europa-Norte del Pacífico, de la Fred Olsen Line, se inauguró en 1915 y desde entonces se han realizado grandes mejoras en el tipo de buques empleados, tanto en lo que se refiere a la velocidad como al rendimiento en el manejo de la carga. La línea exige una atención especial a este último punto, pues muchos de los puertos de escala no disponen de grúas.

El verano último se añadieron dos nuevos buques de carga al tráfico de la Fred Olsen Line: el "Burrard", construído por Akers. Mek Verksted, de Oslo, y el "Bolinas", construído por Bergens Mekaniske Verksteder, de Bergen.

Como puede observarse por la fotografía, el "Burrard" tiene un bonito aspecto, con la superestructura a popa del centro del buque, chimenea aerodinámica y un solo palo, que lleva la pantalla del radar. Es del tipo de toldilla baja y tiene dos cubiertas de acero continuas.

Una característica notable del "Burrard" es que todas las escotillas disponen de tapas MacGregor de acero, del tipo que se abre de un solo tirón. En el diseño que acompaña este artículo se observará que las tapas de las escotillas números 1 y 2 están estibadas inmediatamente a proa, mientras que para alojar las de las escotillas números 3 y 4 se ha dispuesto un nicho en la ciudadela. Las tapas de las escotillas números 5 y 6 están estibadas a popa de la escotilla número 6. Se han instalado tres grúas eléctricas ASEA sobre plataformas móviles que forman parte de la tapa de escotilla cuando están en la posición indicada en el diseño. Cada una de dichas grúas tiene una capacidad de 5 toneladas. La apertura y cierre de las tapas de escotilla se efectúa rápida y fácilmente conectando los cierres y las plataformas de las grúas mediante uniones desmonta-



Perfil sobre la flotación y plan de cubierta "Burrard", donde pueden observarse los medios de manejo de la carga.

bles a babor y estribor. Además de las grúas, el buque dispone de un equipo completo de plumas de 5 y 10 toneladas, que funcionan por cnigres eléctricos ASEA. De esta forma se consigue una gran capacidad de carga y descarga, ya que pueden trabajar mayor número de cuadrillas de cargadores.

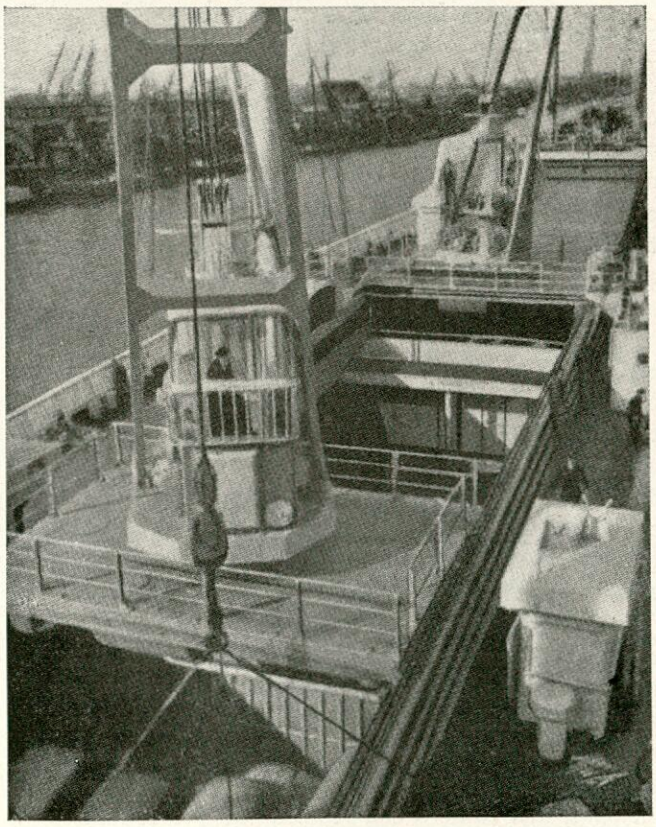
El buque puede transportar carga refrigerada en las bodegas 4 y 5, con una capacidad de unos 3.398 m³ a —2° C., y 1.415 m³ a temperaturas inferiores a —20° C.

Las características principales son:

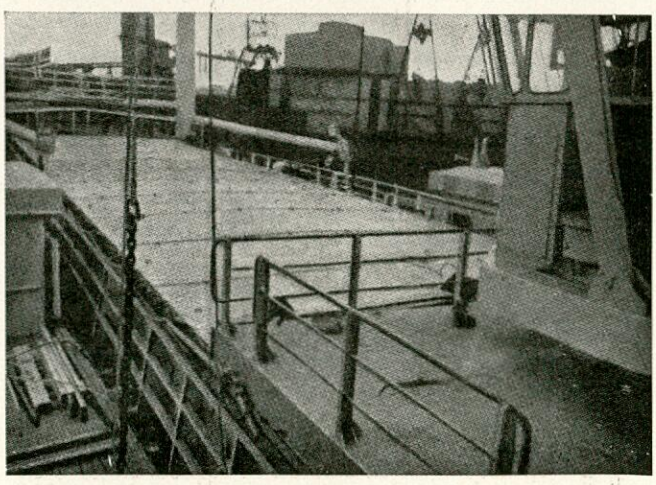
Eslora total	154,77 m.
Eslora p. p.	141,73 m.
Manga de trazado	19,81 m.
Puntal de construcción a la cubierta superior	12,19 m.
Puntal de construcción a la segunda cubierta	9,45 m.
Registro bruto	8.900 tons. M.
Peso muerto	11.150 tons.
Velocidad en servicio	17 nudos

El equipo de navegación incluye: equipos radar Deca Tipo 45 y 212; una giroscópica Sperry; una corredera N. E. L.; una sonda acústica Simrad; una pantalla vista clara Kent; telégrafos eléctricos Siemens, e indicador de timón. El servomotor es del tipo electro-hidráulico.

La maquinaria propulsora consiste en un motor Diesel Akers-B. & W. sobrealimentación, de seis cilin-



Vista de la cubierta del "Burrard", en la que pueden observarse las grúas móviles en funcionamiento.



Tapas de acero Mac Gregor en las escotillas números 5 y 6.

dros de pistones opuestos, dos tiempos y simple efecto, que desarrolla 8.600 I. H. P. a 115 r. p. m. Los turboalimentadores son de proyecto Rateau.

La energía eléctrica la producen cuatro generadores Titán de 235 kw., accionados por motores Diesel B. M. V. de siete cilindros. Una característica interesante de la cámara de máquinas es el compartimiento independiente, en el que están situados los purificadores Laval para el petróleo de caldera. También hay dos purificadoras para el aceite lubricante, una para el motor principal y la otra para los motores auxiliares.

El "Burrard" dispone de alojamientos para 12 pasajeros en camarotes individuales.

Como todos los buques recientes de la Fred Olsen, el "Burrard" lleva un mascarón de proa.

CALDERAS

CALDERA BABCOCK & WILCOX CON RECALENTAMIENTO REGULABLE

(Nota sobre un trabajo presentado por R. E. Zoller en el Institute of Marine Engineers.)

La nueva caldera, de dos colectores, se ha dispuesto con una pantalla para poder tener un control efectivo de la temperatura de vapor ajustando el flujo de gases a través de la unidad. Puede suministrar al mismo tiempo distintas cantidades de vapor recalentado y saturado, obteniéndose el primero a la temperatura elegida, por ejemplo, entre 320° y 510° C. El recalentamiento elegido puede mantenerse constante en un amplio margen de cargas y, además, aumentarse y disminuirse a cualquier régimen.

Aunque se le llame caldera de recalentamiento regulable, no debe inferirse de ello que su única característica especial sea la regulación del recalentamiento; la caldera, en realidad, puede estar provista de cualquier combinación de economizador y calentador de aire que se prefiera. Antes de adoptar un nuevo tipo se consideró la modificación de la caldera de dos colectores, de modo que el flujo de gas sobre el recalentador pudiera controlarse, pero se ha visto que es preferible ir a un nuevo proyecto de caldera, que no requiere ningún aumento en la anchura de la cámara o en la salida de humos.

En esta caldera, también de dos colectores y un solo horno, los gases de escape fluyen directamente a traves del haz de la caldera al economizador o calentador de aire. Una pantalla refrigerada por agua divide la caldera en pasos independientes que se extienden desde el horno hasta la salida de la misma. El recalentador está generalmente en el paso frontal, más conveniente para su montaje. El flujo de gas a través del paso del recalentador se ajusta mediante dos registros que tienen una palanca de funcionamiento común.

La nueva caldera puede construirse para presiones de vapor muy elevadas, lo que permite que pueda obtenerse un gran beneficio del alto recalentamiento. Cuando las turbinas hayan sido proyectadas para temperaturas de vapor de unos 450° C. y superiores, resulta ventajoso que no se llegue a esta temperatura demasiado de prisa. Las turbinas, lo mismo que las tuberías de vapor y las válvulas, tienen menos averías cuando las tensiones debidas a los cambios de temperatura se producen lentamente. Otra forma de protección es disminuir la temperatura de vapor, por ejemplo, a 400° C. durante la maniobra. La caldera suministrará la máxima potencia a esta temperatura reducida, y las turbinas de ciar pueden proyectarse para un máximo de 400° C., resultando un tipo muy seguro y también más económico.

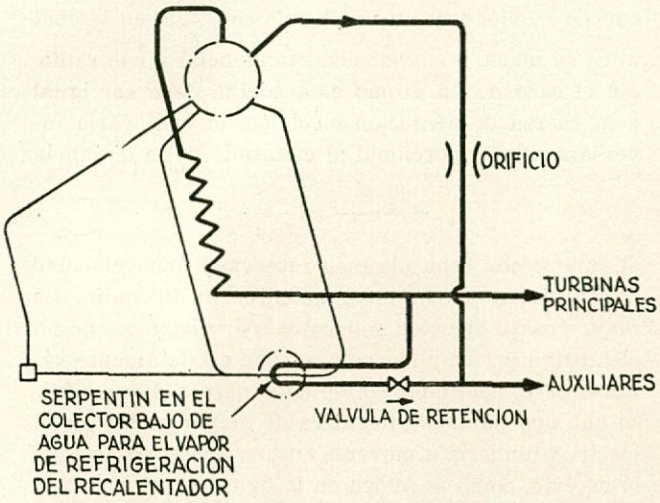
Vapor para servicios auxiliares.

La calefacción y los servicios auxiliares pueden consumir el 20 por 100 de las necesidades de vapor en determinados buques de línea. Se ahorra combustible cuando este vapor se toma de las calderas principales, ya que éstas funcionan a un rendimiento térmico más elevado que una caldera auxiliar. En la mayoría de las calderas, el recalentador se calienta excesivamente, a no ser que todo el vapor pase a través del mismo, por lo que el vapor para servicios auxiliares debe ser desrecalentado por medio de un saturador de serpentín montado en el colector de la caldera. Un saturador de mezcla es costoso y de funcionamiento poco elástico. El saturador de superficie no puede desrecalentar totalmente, y su empleo reduce la temperatura del vapor a la salida del recalentador, a no ser que se incorpore un regulador de recalentamiento. No es necesario el saturador cuando se instalan calderas con recalentamiento regulable, porque el vapor puede tomarse del colector sin deteriorar los tubos del recalentador.

La demanda de vapor en un petrolero puede ser necesaria únicamente para los chigres, bombas y calentamiento de la carga, y todo esto requiere vapor saturado. Instalar un saturador para el consumo que suponen dichos servicios es costoso y además resulta inadecuado cuando no se utilizan. En estas condiciones, una caldera con recalentamiento regulable suministraría la mayor parte del vapor saturado directamente del colector de vapor, y el resto, es decir,

la cantidad de vapor necesaria para la refrigeración del recalentador pasaría a través de un serpentín montado en el colector bajo, como puede verse en la figura.

El vapor de refrigeración tiene su recalentamiento reducido a unos 30° C. antes de mezclarse con el vapor procedente del colector de vapor. Cuando la demanda de vapor recalentado es mayor que las exi-



Procedimiento de suministrar vapor auxiliar en un petrolero.

gencias mínimas para enfriamiento del recalentador, la caída de presión en este último excede a la que se produce en el orificio, y la válvula de retención se cierra; entonces se cierra también el serpentín y el vapor auxiliar se toma del colector. Este es el modo más sencillo y económico de producir las cantidades de vapor saturado o recalentado a baja temperatura precisas en un petrolero.

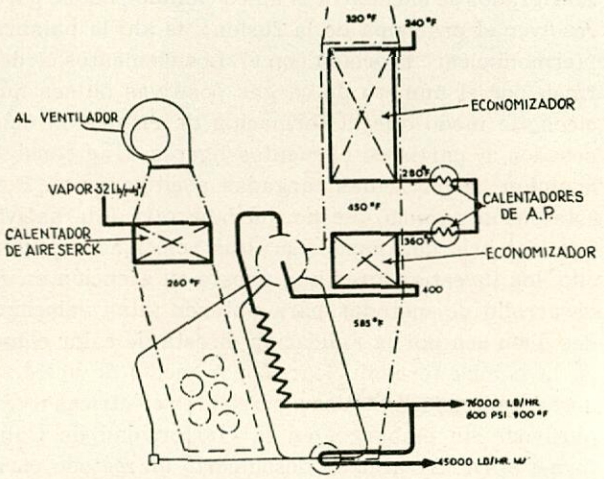
Esta nueva caldera fué fabricada por primera vez para las fragatas de la clase "Whitby" de la Marina británica, y una caldera prototipo estuvo sometida a condiciones severas de funcionamiento en Pametrada durante más de un año. Las fragatas de la clase "Blackwood" tienen calderas de proyecto similar, pero de menor capacidad. Se ha construído, también para la Armada inglesa, una caldera de bastante más capacidad y que funciona a 50 at. y 510° C. Esta caldera está siendo sometida a pruebas de tierra en Pametrada.

La experiencia obtenida con las calderas de gran capacidad de la Armada demostró que un proyecto modificado para dar mejor acceso sería adecuado para los buques de pasaje, petroleros y buques de carga rápidos. La capacidad nominal de la caldera para un buque mercante es la misma que cuando un buque de la Armada funciona a la velocidad normal de crucero. En un buque de pasaje la carga máxima puede ser un 15 por 100 mayor que la potencia máxima normal, mientras que un petrolero puede necesitar un 30 por 100 de sobrecarga durante la limpieza de los tanques o el calentamiento de la carga.

El buque de la Armada debe poder disponer de una capacidad máxima, quizá de seis veces la potencia de crucero; esta sobrecarga sólo es necesaria durante unos cientos de horas en toda la vida del buque, y durante este tiempo no es esencial que el rendimiento sea grande. La circulación y la separación del vapor en el colector resultan más sencillas en los buques mercantes.

Los buques de carga y de pasaje rara vez necesitan calderas de poco peso, pero tiene importancia el espacio ocupado por la maquinaria y aún puede serlo más si se hace una revisión de los reglamentos de arqueo. Una caldera de poco peso aumentaría la capacidad de peso muerto de un petrolero y de un transporte de mineral, pero el armador debe estar convencido de que reduciendo el peso de la caldera no compromete la seguridad, ya que el viaje redondo de estos dos tipos de buques debe hacerse sin interrupción y todas las reparaciones tienen que esperar a que se haga la recorrida anual.

De los buques encargados con este tipo de calderas, cuatro son para la British Tanker Co. Ltd., dos para la Shell Transport Ltd., el "Pendennis Castle" para la Union Castle Line, un buque de carga de línea para la Blue Star Line Ltd., y otro de carga de línea para la Ben Line Steamers Ltd.



Temperaturas de proyecto del economizador y calentador de aire en el petrolero de la Shell "Zenatia".

En resumen, Mr. Zoller dijo que, aunque todavía no había buques mercantes navegando con calderas con recalentamiento regulable, el resultado de la gran experiencia obtenida en la Armada permitía que se pudiera confiar en ellas. Añadió que seguramente publicará otra Memoria sobre el funcionamiento de estas calderas en servicio.

MISCELANEO

NOTA SOBRE FUSION NUCLEAR

(Engineering, 11 enero 1957.)

Hasta ahora la reacción por fusión entre núcleos atómicos se ha producido exclusivamente a altas temperaturas. El núcleo está cargado positivamente, y en consecuencia repele a cualquier otro con una fuerza considerable. La atención se ha concentrado en desarrollar métodos con los que los núcleos de hidrógeno (formados por un protón con su capa positiva) o deuterio (un protón, un neutrón y una capa positiva) se aceleran a velocidades tan altas que su energía cinética llega a ser suficiente para penetrar la barrera repulsiva. Desde el punto de vista de la teoría cinética estas altas velocidades equivalen a altas temperaturas y, en su consecuencia, para iniciar una reacción de este tipo es necesario suministrar una gran cantidad de calor. Es evidente que cuanto menor sea la carga positiva de los núcleos más fácilmente se produce esta reacción; por ello los isótopos del hidrógeno—y sobre todo un isótopo pesado, con su gran inercia—ofrecen las mejores condiciones para la fusión nuclear. (La desintegración de elementos pesados es más fácil de lograr puesto que se puede producir por el impacto de neutrones, que por no tener carga no son repelidos por el núcleo).

En principio, parece que en la producción de temperaturas por encima de los diez millones de grados centígrados se encuentra el único camino posible para resolver el problema de la fusión: de ahí la palabra "termonuclear" asociada con él. Los elementos se definen por el número de cargas positivas de sus núcleos, de modo que la formación de elementos más pesados, a partir de elementos ligeros, trae consigo la unión de partículas cargadas positivamente. Por esta razón parecía que no quedaba otra alternativa que la teoría del impacto a altas velocidades y, por ello, los investigadores han puesto su atención en el desarrollo de métodos para obtener altas velocidades, bien sea por la aplicación directa de calor como en la bomba termonuclear, o por medio de aceleradores, campos magnéticos, corrientes eléctricas o explosivos. Sin embargo, en la Universidad de California el Dr. Alvarez ha descubierto un método para soslayar estas dificultades, por el cual se transforma la estructura del propio átomo.

El tamaño de un átomo de hidrógeno (o deuterio) está determinado por la trayectoria de su único electrón cortical, como se indica en la fig. 1 (a). El electrón está cargado negativamente de modo que el átomo en su conjunto es eléctricamente neutro. Hasta que el protón incidente o deuterón (núcleo de deuterio, formado por un protón y un neutrón) no se haya introducido en la órbita del electrón no entra en juego la fuerza repulsiva. Si el tamaño de la órbita pudiese ser reducido de alguna forma, el tiempo de acción de la fuerza repulsiva se reduciría igualmente. Desde el punto de vista de la mecánica, ésto solamente será posible si el electrón fuese reemplazado por alguna partícula más pesada, con carga negativa; lo que puede comprobarse por medio de ecuaciones mecánicas elementales, aunque sean sólo aproximadas. La fuerza necesaria para mantener a un cuerpo moviéndose en un círculo es $\frac{mv^2}{r}$, en lo cual **m** es su masa, **v** su velocidad tangencial y **r** el radio. En el caso de un átomo esta fuerza debe ser igual a la fuerza de atracción eléctrica, la cual varía inversamente proporcional al cuadrado de la distancia

$$\frac{m\,v^2}{r} = \frac{k}{r^2}$$

si suponemos (con algunas reservas) una velocidad constante, **m** varía inversamente con el radio. La mayor parte de estos supuestos, por ejemplo, que un electrón describe un círculo, no son estrictamente válidos, pero, sin embargo, de ellos parece desprenderse que una partícula negativa de mayor masa que el electrón tendería a moverse en una órbita menor que la de éste, como se indica en la figura 1 (b).

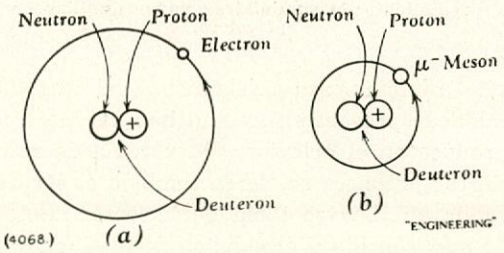


Fig. 1.—Hasta hoy la reacción de fusión del hidrógeno se ha producido a altas temperaturas. Recientemente se ha demostrado que la fusión puede producirse a temperaturas bajo cero, modificando la estructura del átomo de hidrógeno o denterio, según se indica esquemáticamente.

Se conocen actualmente bastantes partículas donde elegir (más de 20) y una al menos cumple las condiciones necesarias. Es el mesón negativo μ, el cual, como su nombre indica, tiene una masa comprendida entre la del electrón y la del protón y es aproximadamente 207 veces la masa del electrón. Los mesones se encuentran en la radiación cósmica y también se han producido en aceleradores de alta potencia, tales como el bevatrón de 6 Ge V de la Universidad de California (6 Ge V $= 6 \times 10^9$ e V). Los aceleradores no son la única fuente artificial de partículas rápidas; los reactores modernos se han usado para obtener neutrones y neutrinos, y tienen la ventaja de que las partículas se obtienen en gran cantidad. La forma en que se produce un mesón μ a partir de un protón puede comprenderse por medio de la figura 2, la cual es una reproducción de una fotografía obtenida en una cámara de burbujas, y su

esquema adjunto. Debe señalarse que la fotografía fué obtenida en la Universidad de California y que el Dr. Alvarez fué el que desarrolló la cámara de burbujas en su forma actual, en la cual las trazas de las partículas se producen en hidrógeno líquido sobrecalentado. Un mesón μ puede obtenerse acelerando un protón o núcleo de hidrógeno a alta velocidad y haciéndolo incidir sobre algún otro núcleo y en algunas ocasiones (después de ciertos cambios, como se indica en el gráfico de la figura 2) da lugar a un mesón π de corta vida que pronto se transforma en un mesón μ.

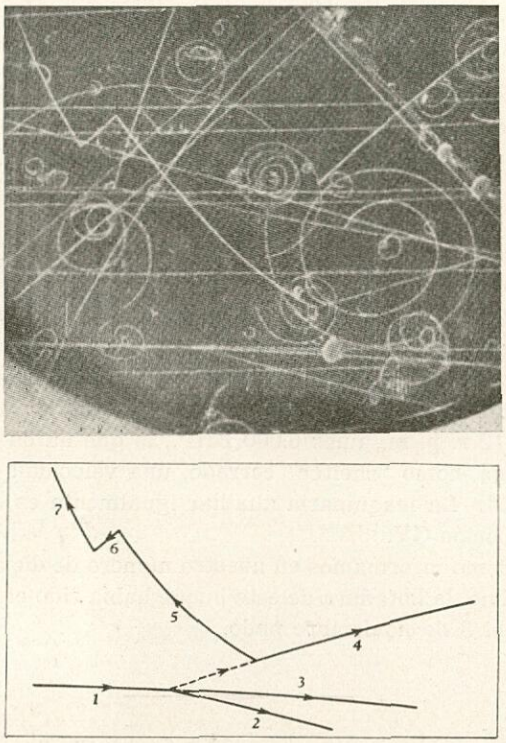


Fig. 2.—Los mesones pueden producirse artificialmente de forma similar a la que se deduce de esta fotografía obtenida en una cámara de burbujas.

—El gráfico inferior puede interpretarse en la forma siguiente: un mesón π^- (1), 273 veces la masa del electrón, choca con un protón que sale proyectado (2), da lugar a un mesón K^-, de 966 veces la masa del electrón, y a un mesón θ^0 neutro, también de 966 veces la masa del electrón. El mesón neutro no produce traza y se señala de puntos. Este último se transforma en un mesón π^- (4) y un mesón π^+ (5). El mesón π^+ se detiene en el hidrógeno y se transforma en un mesón μ^+ (6), de 207 veces la masa del electrón, el cual permanece en el hidrógeno y se transforma en un electrón positivo (7). Este último pasa a través del cristal superior de la cámara.

El hidrógeno líquido que hierve aproximadamente a 23° K (— 250° C) se usó como material base del experimento, pues de esta forma se obtiene una alta concentración de núcleos de hidrógeno. Mesones negativos μ fueron inyectados en el líquido, en el cual se llegan a asociar con los núcleos de hidrógeno, reemplazando a los electrones corticales. Puesto que la masa de un mesón μ es más de 200 veces la del electrón, el tamaño de un átomo formado de esta forma (definido por la órbita del mesón) es aproximadamente 200 veces menor que el de un átomo de hidrógeno normal. Al nuevo átomo se le ha denominado "mesico" o "mesónico". Por ser tan pequeños, los átomos mesónicos, se pueden aproximar de modo que sus núcleos estén separados por una distancia pequeña cuando la repulsión, debida a las cargas positivas, empiece a minifestarse. La inercia de los átomos relativamente lentos que se mueven en el hidrógeno líquido, es suficiente para vencer la barrera repulsiva y la probabilidad de que ocurra la fusión es grandes. Cuando ocurre una fusión, el mesón queda teóricamente libre para remplazar el electrón de otro átomo y continuar así la reacción: es decir, el mesón actúa como un catalizador. Desafortunadamente, lo mismo que su predecesor, el mesón π, el mesón μ es de vida corta (su vida media es de, aproximadamente, 2×10^{-6} seg.), transformándose en un electrón y dos neutrinos. Resulta, por consiguiente, improbable que ocurra una fusión por cada mesón presente y, en efecto, la proporción es seguramente mucho menor. El mesón, por consiguiente, ofrece muy pocas posibilidades para mantener una reacción continua de fusión. En consecuencia, el balance de energía es pobre, puesto que la energía gastada en producir un mesón es necesariamente mucho mayor que la desarrollada en una fusión. La energía del mesón π, que precede al mesón μ, parece ser aproximadamente igual a 140 M. e. V., la cual, debido a las pérdidas, partículas disipadas y otras causas, llega a ser mucho menor que la energía absorbida por el acelerador para producir mesones útiles. Por otra parte, la energía liberada en la formación de un núcleo de helio a partir de los anteriores, que es la reacción de fusión más favorable, es solamente 24 M. e. V. Por consiguiente, el mesón debería tomar parte en muchas fusiones sucesivas para que se produzca un balance de energía satisfactorio. En cualquier caso el coste de un acelerador es inmenso.

Lo que se importante es que ya se han detectado algunos ejemplos de fusión en las condiciones señaladas. Hasta hoy, las grandes temperaturas habían constituído el principal obstáculo en las reacciones de fusión. El próximo problema consiste en descubrir una partícula de larga vida y con carga negativa. Este intento se presenta como muy improbable, pero aún se recuerda a Rutherford, cuando decía que la obtención de energía útil a partir de reacciones nucleares (incluyendo la desintegración), es semejante a hacer blanco con un tirador sobre una mosca perdida en el Albert Hall. El Dr. Alvarez dice que el físico soviético Alikhanian ha señalado la existencia de una partícula de vida muy larga. En una comunicación sugiere que la vida media es del orden de veinte minutos, lo que sería suficiente para producir unas 10^9 fusiones por mesón. Si la existencia de esta partícula se confirma, el problema del control de la reacción de fusión para producir energía comercial se encontraría un poco más próximo a su solución.

Información General

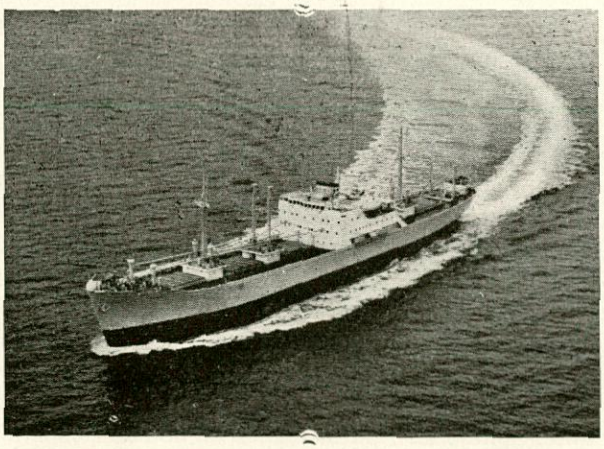
EXTRANJERO

ENTREGA DE LA M/N. SHELTER "VINNI", DE 11.400/13.480 t. DE P. M., EN GOTAVERKEN

Götaverken entregó el día 31 de enero el buque de carga seca "Vinni" a Skibs A/S Eidsiva, de Oslo.

Es el primero de un tipo nuevo de buque "shelter" proyectado por Götaverken, que puede utilizarse "cerrado" o "abierto".

Para la misma Compañía Armadora, el Astillero construirá otros dos buques del mismo tipo. La M/N. "Vinni" ha sido construída con arreglo a la más alta



clasificación del "Norske Veritas" y se ha reforzado para la navegación en hielo y para cargas especialmente pesadas, como minerales y carbón.

Las características principales, son las siguientes:

Eslora total	148,96 m.
Eslora entre perpendiculares	137,16 m.
Manga de trazado	19,51 m.
Puntal de trazado	12,50 m.
Calado como "shelter" cerrado	8,99 m.
Peso muerto correspondiente	13.480 t.
Calado como "shelter" abierto	8,07 m.
Peso muerto correspondiente	11.400 t.

La capacidad de las cinco bodegas es de unos 729.000 pies cúbicos en grano, y unos 655.000 pies cúbicos en balas.

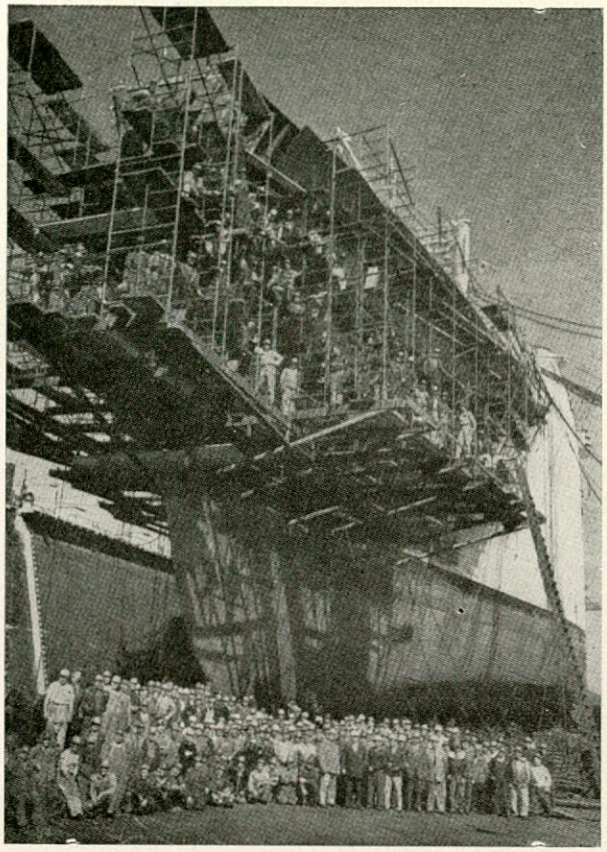
El equipo propulsor está constituído por un motor diesel tipo GV, construído en la factoría con equipo para quemar aceite pesado. Tiene ocho cilindros; diámetro, 680 mm.; carrera, 1.500 mm.; desarrollando a 112 r. p. m., unos 6.000 BHP., lo que da en plena carga, como "shelter" cerrado, una velocidad de 15 nudos. La maquinaria auxiliar igualmente es de fabricación GV.

Como informamos en nuestro número de diciembre último, la botadura de este buque había sido efectuada el 8 de noviembre ppdo.

LA REPARACION DEL "STOCKHOLM"

El "Stockholm" es el buque sueco tristemente famoso por la colisión que el 25 de julio del pasado año tuvo con el "Andrea Doria". Como seguramente recordarán nuestros lectores, aquella colisión provocó el hundimiento del trasatlántico italiano y posteriormente una serie de polémicas sobre la responsabilidad del encuentro, tanto desde el punto de vista jurídico como técnico. El buque sueco sufrió una fuerte avería en la proa, a pesar de estar reforzada contra el hielo, y tuvo que arribar a Nueva York para su reparación.

Los trabajos correspondientes han sido realizados en uno de los diques secos de Bethlehem 56th Street Yard, en un tiempo de noventa días que se estima "record" y un importe de 995.000 dólares. Lo interesante en esta reparación es, sin embargo, los medios dispuestos para realizarla en el tiempo previs-



to, y particularmente, la disposición de andamiaje. La fotografía, tomada del número de enero pasado de "Marine Engineering", indica la forma adoptada para la reparación de la obra muerta de la proa. Los andamios, de tubo, apoyaban sobre unas vigas de acero soldadas al casco y se hicieron así para ahorrar tiempo en su montaje y demolición (el buque fué puesto a flote con todo el armazón) y poder disponer con más libertad de las grúas del dique.

EL MAYOR PETROLERO DEL MUNDO

Por el momento, el mayor petrolero del mundo es el "Universe Leader", construído en los astilleros de Kure (Japón), para la Compañía norteamericana "Universe Tank Ship Inc."

Las características principales de este buque, son las siguientes:

Eslora total	260,53	m.
Eslora entre perpendiculares	248,41	m.
Manga	38,10	m.
Puntal	18,67	m.
Calado	14,40	m.
Desplazamiento	111.384	t.
Arqueo	51.400	trb.

Como se puede observar en la fotografía, la superestructura es relativamente muy baja en la toldilla, pero no por ello se dispone en ella de poco espacio, pues tiene, nada menos, que 57 m. de eslora. El espacio destinado a carga está dividido por 12 mamparos transversales y tres longitudinales a todo lo largo, por lo que hay en total 52 tanques. Para el servicio de estos tanques se han dispuesto dos cámaras de bombas, una a proa y la otra a popa de los mismos, en las que se han instalado cuatro bombas centrífugas movidas por turbinas, con una capacidad unitaria de 680 m^3/min.

La propulsión se realiza por una sola hélice movida por turbinas engranadas capaces de desarrollar una potencia normal de 19.250 CVE.

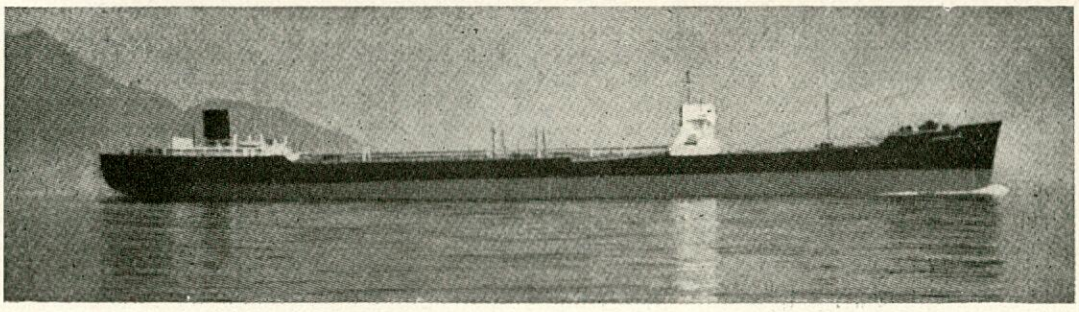
La velocidad prevista con dicha potencia, estando el buque en lastre, es de 15 nudos.

EL BUQUE DE CARGA NORUEGO "JARAMA"

Con este nombre ha sido entregado por los Astilleros Howaldts Werke, de Kiel (Alemania), un buque de carga a una naviera noruega.

Las características principales, son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	140,2	m.
Eslora total	151,4	m.
Manga de trazado	18,9	m.
Puntal	12	m.



Peso muerto como shelter deck cerrado	13.090	t.
Peso muerto como shelter deck abierto	10.800	t.
Potencia	6,300	caballos.
Velocidad en carga en pruebas	15,1	nudos.

La capacidad total de bodegas de este buque es de 19.100 m³ (grano), estando dispuestas las escotillas con cierres metálicos de tipo MacGregor.

Las máquinas, que están dispuestas a popa, consisten en un motor MAN de 7 cilindros, capaz de desarrollar la potencia que se ha indicado en las características principales, a 115 r. p. m. Consistiendo las auxiliares en tres grupos electrógenos de 220 Kw. de corriente continua a 220 voltios movidos por sendos motores MAN, de cuatro tiempos, y un grupo electrógeno para puerto de 40 Kw. movido por un motor Deutz.

LA FLOTA FILIPINA

Con objeto de desarrollar e incrementar la flota mercante filipina, se ha formado un programa en el que se preven aportaciones del orden de 40 millones de dólares durante los años fiscales 55-56 y 56-57. Estas sumas están destinadas a la compra de buques o a créditos para la construcción de nuevas unidades.

La primera compra comprenderá siete u ocho buques de segunda mano, tipo 101-4, de 8 a 10.000 toneladas y una velocidad de 15 nudos, y cinco unidades nuevas del mismo tipo, pero de mayor velocidad.

Durante los años 1958 al 60, el Gobierno destinará, además, a estos efectos, 20 millones de dólares anuales con objeto de que la flota pueda aumentar en cinco o seis buques por año.

Se supone que cuando se termine este programa la proporción de buques filipinos, en el comercio exterior de aquel país, aumentará de un 3 a un 15 por 100.

Por otra parte, el Gobierno se propone emplear 50 millones de dólares más en adquirir 80 buques para el servicio interinsular.

LA POSICION DEL JAPON ENTRE LAS FLOTAS BALLENERAS DEL MUNDO

La temporada actual de pesca de la ballena promete ser muy movida, como consecuencia del incremento de la flota ballenera y de la supresión de ciertas restricciones que últimamente regían en dicha pesca.

Entre las novedades importantes de dicha temporada hay que mencionar el aumento experimentado por la flota ballenera japonesa, y es probable que durante la misma, ocho de las expediciones, de un total de 21, sean japonesas.

La mayor parte de la nueva flota japonesa no está, sin embargo, constituída por buques nuevos; en este último año ha adquirido la que tenía Onassis, así como otra de la Union Whaling Co., de Sudafrica, y una de las flotas de C. Salvesen.

La flota adquirida a Onassis consiste en el buque factoría "Olympic Challenger" y 15 pesqueros; la de Unión Whaling, del buque factoría "Abraham Larsen" y ocho pesqueros, y la de Salvesen, del buque factoría "Southern Venturer" y siete pesqueros.

Según parece, las razones que han impulsado al Japón a la compra de esta flota, ha sido que en dicho país gusta la carne de ballena, y su consumo se ha doblado en los últimos tres años desde 20.000 toneladas, en 1953, a 40.000, en 1955. Y, por otra parte, como los jornales en el Japón son bastante inferiores a los que rigen en otros países, pueden conseguir costos mucho menores para las expediciones y no les conviene comprar la carne de ballena, sino los barcos para conseguirla.

CONGRESO INTERNACIONAL CON EXPOSICION DE METROLOGIA Y AUTOMATIZACION 1957

Este Congreso—que tendrá lugar en Düsseldorf del 2 al 10 de noviembre de 1957—será la primera gran feria especializada en metrología que se celebre en Alemania. Se dedica a la técnica de la medición y regulación de magnitudes eléctricas y técnicas. Con la palabra "automatización" se pretende ampliar el concepto original de la técnica de la regulación, entendiéndose con ella la regulación y el mando hasta donde se apliquen a la automatización de los procedimientos de producción.

Sobre las innovaciones particulares que presentarán las diferentes casas fabricantes, habrá conferencias especializadas durante la Exposición. Además se discutirán también las cuestiones de administración industrial relacionadas con la introducción de controles industriales y procedimientos automáticos. Así el Congreso abarcará también los problemas de la metrología y de la regulación, tal como se les presentan a las direcciones de las empresas.

Finalmente se tiene el plan de agregarle a la Exposición una exhibición instructiva con el fin de explicar y demostrar ideas generales, y la cual les ha de dar, ante todo a los jóvenes ingenieros y estudiantes, una valiosa iniciación en la metrología y en la técnica de la regulación.

TANQUES DE NYLON PARA EL TRANSPORTE DE PETROLEO

Se está estudiando en Gran Bretaña un proyecto para transportar petróleo siguiendo la ruta del Cabo, remolcándolo en tanques de nylon. La gran ventaja de éstos sería el coste relativamente bajo de su construcción, comparado con el de los petroleros. Además, podrían entregarse rápidamente. En breve se espera realizar pruebas en el mar, con un prototipo de 18 metros de longitud y 9 metros de diámetro, con capacidad para transportar 600 toneladas. Se proyecta emplear tanques en forma de torpedo, de 90 metros de diámetro por 180 de longitud, con capacidad para 9.000 toneladas.

PREMIO OTORGADO AL TRASATLANTICO "CRISTOFORO COLOMBO"

La Asociación Nacional de Ingenieros y Arquitectos Italianos ha establecido un premio para la mejor construcción naval italiana durante el período de 1951 a 1956.

Este premio ha sido otorgado al gran trasatlántico "Cristoforo Colombo", de la importante Compañía naviera Italia, y su entrega tuvo lugar en Génova el día 26 del corriente, a bordo del citado buque.

Intervino en el solemne acto el Subsecretario de la Marina Mercante italiana, Excmo. Sr. D. Conrado Terranova, quien hizo resaltar el alto significado del premio, al haber sido concedido por la más autorizada y calificada Asociación técnica italiana.

A continuación, el ingeniero Sr. Linch, presidente de la Empresa naviera Italia, expresó su más profundo agradecimiento por la concesión de tan alto galardón, que honra a la Compañía Italia y a la Sociedad Ansaldo, en cuyos astilleros fué construído el "Cristoforo Colombo", y en los que próximamente se emprenderá la construcción de otro gran trasatlántico por encargo de la misma Compañía Italia, para ser destinado a su línea de Nueva York.

POLITICA NAVIERA Y AMPLIACION DEL TONELAJE MARITIMO EN LA ARGENTINA

Del tonelaje total de las flotas argentinas de ultramar y cabotaje mayor, calculado en 780.000 toneladas (excluída la flota petrolera), un 20 por 100 ya ha sobrepasado el límite de su vida útil, y en las flotas privadas, de 245.000 toneladas, el 50 por 100 de las unidades excede los treinta años. Por ello se ha fijado un plan de renovación total de la flota en un lapso de diez años. Desde 1952 se viene observando una pérdida de tonelaje marítimo del orden del 5 por 100 anual. En el año 1956 la Flota Argentina de Navegación de Ultramar (F. A. N. U.) y la Flota Mercante del Estado han mantenido en servicio, con un tonelaje total de 520.000 toneladas, 60 buques de ultramar, 65 remolcadores y 32 lanchas. Se movieron 2,16 millones de toneladas de carga y 48.000 pasajeros, lo que representa 1.746 millones de pesos de ingreso.

Se han modificado varias unidades de alto bordo, a fin de adaptarlas a una explotación más acorde con las necesidades, sea convirtiendo los buques de pasaje anticuados en cargueros, sea modificando sus bodegas para ampliar las posibilidades de carga refrigerada, tal como reclama el comercio de exportación de aquel país.

La situación financiera de estas flotas se ha saneado, poniendo al día sus pagos, que en algunos casos tenían ocho meses de atraso.

NACIONAL

ENTREGA DEL COSTERO DE 900 t. DE P. M. "MIRENCHU", CONSTRUIDO EN LOS ASTILLEROS DE CORCHO HIJOS, S. A.

El día 25 de enero último se efectuaron las pruebas oficiales del costero "Mirenchu", que para Clemente Campos y Compañía, de Bilbao, han construído los Astilleros de Corcho Hijos, S. A., de Santander.

La velocidad media del buque fué de 12,7 nudos para la potencia de 1.100 BHP.

Como puede observarse en la fotografía de la portada, se trata de un costero de cubierta saltillo, cuyas características son las siguientes:

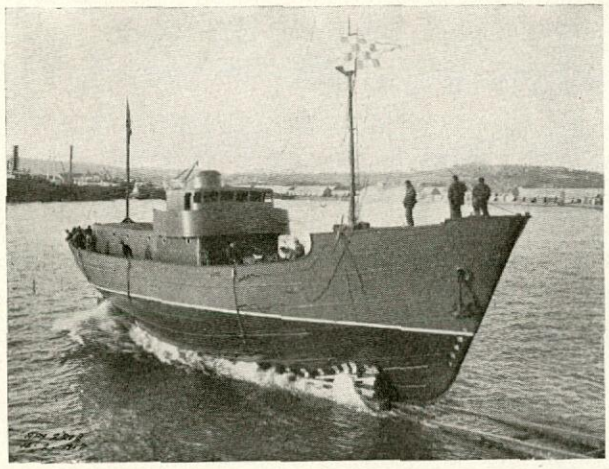
Eslora total	60,75 m.
Eslora entre perpendiculares	56,— m.
Manga	9,80 m.
Puntal a la cubierta principal	4,— m.
Calado en carga	3,80 m.
Desplazamiento en carga	1.500 tons.
Velocidad en servicio	12 nudos

Tiene el buque dos amplias escotillas de 11,60 × × 6 m. y 13,20 × 6 m., con cierres metálicos tipo MacGregor.

Su motor propulsor es un Werskpoor TMAS de 1.100 BHP. a 275 r. p. m. Lleva dos grupos auxiliares de 70 kw., cada uno de los cuales acciona además una bomba, y uno de ellos un compresor. Todas las auxiliares, tanto de máquinas como de cubierta, son eléctricas.

BOTADURA DE LOS BUQUES PESQUEROS "MASSO 32" Y "MAR GALAICO"

El día 18 de febrero del corriente año se ha efectuado en los Astilleros de Astano, en Perlío, El Ferrol del Caudillo, la botadura de los buques pesqueros denominados "Masso 32" y "Mar Galaico", números 1 y 2 de una serie de 10, para los Armadores de Vigo "Motopesqueros de Altura Reunidos".



Las características principales de estos buques son las siguientes:

Eslora total	32,10 m.
Eslora entre perpendiculares	28,— m.
Manga	6,50 m.
Puntal	3,85 m.
Calado	3,40 m.
Arqueo bruto aproximado	215 tons.
Potencia del motor	350 BHP.
Velocidad	11 nudos

VIAJE DE INFORMACION TECNICA A LOS ESTADOS UNIDOS

Acaba de regresar de los Estados Unidos el equipo de Ingenieros españoles designado por la Comisión Nacional de Productividad para el estudio de las industrias de soldadura y Centros de Investigación de aquel país, equipo que ha estado constituído por destacados Ingenieros Navales e Industriales.

Esta Comisión ha realizado detenidas visitas a 26 factorías y fábricas situadas en el noroeste de los Estados Unidos, entre las que se incluyen los importantes Astilleros de la Marina de Guerra norteamericana "U. S. Naval Shipyard", constructores de los portaaviones tipo "Forrestal"; los Astilleros en Nueva York de la "Todd Shipyards Corporation", para reparación de buques mercantes, y aquellos de la "Dravo Corporation", en Pittsburgh, constructores durante la guerra de largas series de barcazas de desembarco. Visitaron también el organismo de Investigación privada "The Mellon Institute of Industrial Research", en Pittsburgh, y el importantísimo Centro de Investigaciones y Experiencias de la Marina de Guerra norteamericana en Washington, "U. S. Naval Research Laboratory".

Las personalidades que formaron dicha Comisión, han sido las siguientes:

D. Manuel de Miró, Director del Instituto Español de la Soldadura.

D. Antonio Villanueva, Subdirector de la Factoría de La Carraca de la Empresa "Bazán" y Consejero del Instituto de la Soldadura.

D. José L. Flores, Secretario General del Instituto de la Soldadura e Investigador del mismo.

D. Manuel Pérez Pró, Subdirector de la Sociedad Española de Carburos Metálicos.

D. Ramón Martínez, Jefe de Proyectos de la Sociedad Nueva Montaña Quijano.

D. Agustín Peró, Ingeniero Jefe de la Factoría de Barcelona de Material y Construcciones, S. A.

D. Eduardo Quiñonero, Ingeniero Jefe del Departamento de Material del Metro de Madrid.

D. José L. Suñen, Jefe de la Sección de Soldadura de Guiral Industrias Eléctricas.

D. Manuel Vidal, Ingeniero Jefe de los Talleres de Calderería de la Empresa Nacional "Elcano" (Factoría de Manises).

D. José María Albo, Jefe de Control de Soldadura de Babcock Wilcox de Bilbao.

Del resultado del trabajo de esta Comisión, se tiene el propósito de hacer una publicación, que se repartirá entre las industrias metalúrgicas y de soldadura interesadas en este tema.

EL TONELAJE EN CONSTRUCCION O ENCARGADO, EN EL MUNDO

Como complemento de la información dada en el número de enero, publicamos aquí las principales cifras del tonelaje en construcción y encargado, en el mundo, según los datos del Shipbuilders Council of America, al 1.º de enero (buques de 1.000 tons. r. b. y mayores).

	Carga		Petroleros		Pasaje		Total		1-1-1956	%
	Núm.	Arqueo	Núm.	Arqueo	Núm.	Arqueo	Núm.	Arqueo	Arqueo	
Gran Bretaña	329	2.146.739	169	2.793.456	14	247.700	512	5.187.895	4.417.002	17,7
Japón	161	1.338.920	164	3.728.150			325	5.067.070	3.096.000	17,3
Alemania occidental	380	2.748.841	107	2.115.000	1	8.000	488	4.871.841	2.650.701	16,6
Suecia	105	679.100	130	2.371.500			235	3.050.600	1.600.500	10,4
Países Bajos	100	634.985	80	1.402.167	4	67.150	184	2.104.302	1.667.412	7,2
Estados Unidos	10	69.300	70	1.768.166	4	66.400	84	1.903.866	312.460	6,5
Italia	63	470.630	54	1.120.800	9	107.750	126	1.699.180	1.186.190	5,8
Francia	79	541.500	47	1.082.400	2	62.000	128	1.685.900	1.155.916	5,7
Noruega	48	216.500	77	1.124.380			125	1.340.880	740.493	4,6
Dinamarca	53	255.726	23	372.000	1	1.550	77	629.276	391.150	2,1
Bélgica	29	220.900	21	378.200	3	14.600	53	613.700	234.000	2,0
Yugoslavia	56	346.800	3	51.000			59	397.800		1,4
España	31	143.700	14	164.106	6	26.900	51	334.706	167.234	1,1
Finlandia	17	80.320	2	8.400			19	88.720	33.960	0,3
Canadá	10	76.500	1	4.000			11	80.500	2.000	0,3
Australia	11	79.200					11	79.200	65.367	0,3
Alemania oriental	8	38.000					8	38.000	27.000	0,1
India	7	30.920					7	30.920	44.060	0,1
Hong-Kong	6	22.200					6	22.200	12.600	0,1
Portugal			1	11.000			1	11.000		0,1
Turquía	2	5.700					2	5.700	4.500	0,1
Argentina			1	1.000	1	3.000	2	4.000		0,1
Irlanda	1	1.000					1	1.000	2.000	0,1
Polonia									10.000	
TOTAL	1.506	10.147.481	964	18.495.725	45	605.050	2.515	29.248.256	17.820.545	

LA UNION NAVAL DE LEVANTE

Esta Sociedad está aumentando considerablemente su cartera de pedidos, al punto que sus compromisos de entrega de nuevos buques llegan hasta 1963. Ahora acaba de firmar un contrato para la construcción de dos buques para la Sociedad Dreyfus.

EXPLOSION E INCENDIO A BORDO DEL PETROLERO "ZARAGOZA"

El día 28 de enero, hallándose el petrolero "Zaragoza" fondeado en Santa Cruz de Tenerife, se produjo, a última hora de la noche, un incendio al estallar una botella de oxígeno. Parece ser que en la bodega número 1 de dicho buque, situada en la parte de proa y dedicada a mercancías, se hallaba un equipo de siete hombres de la refinería de petróleo realizando unas soldaduras autógenas y fué entonces cuando ocurrió el accidente que dió origen al incendio.

Por desgracia, resultaron varios operarios heridos y lesionados y tres de ellos muertos.

EL "MAGALLANES" REALIZO SU ULTIMO VIAJE

La Compañía Trasatlántica ha vendido el "Magallanes" a una entidad inglesa para su desguace. Este trasatlántico español tiene en su haber miles de días de navegación. Desplaza todavía, y por poco tiempo ya, 13.073 toneladas. Fué botado en 1928 en los Astilleros de Matagorda, de la Constructora Naval. Realizaba cinco o seis viajes regulares al año, atravesando el Atlántico hasta las Américas.

LA COMPAÑIA TRASATLANTICA COMPRA DOS TURBONAVES EN ITALIA

La Compañía Trasatlántica ha efectuado en Italia la compra de dos turbonaves de 11.000 toneladas, destinadas al transporte de pasajeros.

Los nombres de dichas dos turbonaves son "Begoña" y "Montserrat".

CARTA RECIBIDA

Se recibe en esta Revista una carta de la firma D. Everard Limited, en la que se indica que están dispuestos a importar embarcaciones menores y de recreo, construídas en España, para su venta a plazos en la Gran Bretaña, solicitando información de los Astilleros que están especializados en esta construcción y deseen ponerse en contacto con la citada casa para la realización de esta operación.

La dirección es:

D. Everard Limited.
Evelyn House.
62, Oxford Street — LONDON W. 1.

NORMAS UNE

En el número de noviembre-diciembre de 1956 de la Revista del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo se publican las últimas Normas UNE aprobadas con carácter definitivo por el Consejo Técnico Administrativo de dicho Instituto, en la reunión correspondiente al día 19 de noviembre.

A continuación copiamos las que consideramos puedan ser de interés para la construcción naval:

Número 19.171.—Bridas de fundición. Presión nominal 10. Presiones de trabajo I-10 y II-8. Conducciones.

Número 19.472.—Accesorios de fundición. Tes de bridas. Cruces de cuatro bridas. Presión nominal 10. Presión de trabajo I-10 y II-8.

Número 21.024.—Cables aislados con papel impregnado, para tensiones superiores a 1.000 V. e inferiores a 20.000 V.

Número 21.025.—Cables aislados con papel impregnado, de campo eléctrico radial, para tensiones superiores a 20.000 V. e inferiores a 35.000 V.

Número 21.026.—Cables aislados con goma para instalaciones con corriente industrial hasta 3.000 V.

Número 22.051.—Coladores fijos. Perfiles.

Número 41.086.—Productos bituminosos usados en la construcción. Definiciones.

Número 41.087.—Asfaltos y betunes asfálticos para la impermeabilización "in situ" de cubiertas.

Número 41.088.—Asfaltos y betunes asfálticos para recubrimientos impermeables y resistentes a la humedad.

Número 48.045.—Peso específico de los pigmentos.

Asimismo, y para información de nuestros lectores, publicamos a continuación las Propuestas de Normas que se publican en dicho número y que pueden ser de interés para nuestra especialidad:

Propuesta UNE número 14.003.—Clasificación y simbolización de electrodos para la soldadura por arco, de los oceros suaves y débilmente aleados.

Propuesta UNE número 14.011.—Calificación de las soldaduras por Rayox X. Defectos de las uniones soldadas.

Propuesta UNE número 26.125.—Tubos flexibles metálicos para protección de conductores eléctricos. Norma de calidad.

Propuesta UNE número 26.127.—Casquillos roscados. Para agujeros ciegos en aleaciones ligeras.

Propuesta UNE número 32.005.—Análisis de los combustibles sólidos. Determinación del índice de hinchamiento al crisol de las hullas.

Propuesta UNE número 37.112.—Cobre laminado. Barras exagonales y octogonales estiradas en frío, con aristas vivas, para usos corrientes.

Propuesta UNE número 38.048.—Llantas de aluminio y sus aleaciones, acabadas en caliente.

Propuesta UNE número 38.621.—Aleaciones ligeras de magnesio para forja. Grupo Mg-Zn. Aleación Mg-Zn-Zr-3.

Propuesta UNE número 41.001.—Piezas de arcilla cocida para pisos. Calidad.

Propuesta UNE número 41.025.—Tejas de arcilla cocida. Calidad.

Propuesta UNE número 41.067.—Cal aérea para construcción. Clasificación. Características.

Propuesta UNE número 49.003 h1.—Cajas de madera para naranjas dulces, de 660 × 305 × 310 mm.

Propuesta UNE número 49.005 h1.—Cajas de madera para limones de 660 × 305 × 310 mm.

Propuesta UNE número 52.004.—Estudio de tiempos y movimientos. Diagrama del proceso.

BIBLIOGRAFIA

EL NUMERO ESPECIAL DEL "JOURNAL DE LA MARINE MARCHANDE ET DE LA NAVIGATION AERIENNE", TITULADO "LA MARINA MERCANTE EN 1957"

Como en años anteriores, hemos recibido de nuestro estimado colega "Journal de la Marine Marchande" un ejemplar de su número especial, de 291 páginas, que con el título de "La Marina Marchande en 1957" presenta, en un excelente alarde tipográfico, amplia información del estado actual del transporte marítimo mundial.

E n diferentes artículos, de especial interés para el naviero, se describen detalladamente los tráficos marítimos del petróleo, minerales, carbón, granos y frutas. El posible desarrollo del tráfico hacia el Extremo Oriente, Oriente Medio y Africa francesa, y otras informaciones de interés relacionadas con la Marina Mercante.

Indicamos a continuación el índice de las Memorias incluídas en dicho número:

"Las industrias marítimas", por R. Duveau, Subsecretario de la Marina Mercante francesa.

"La Marina y el átomo", por el Vicealmirante de Escuadra Pierre Barjot.

"El transporte marítimo de mercancías a granel", por W. J. Westinform, Ltd.

"La flota mundial de superpetroleros", por J. Coudier.

"El transporte marítimo del carbón y de mineral de hierro", por M. Laparra.

"La situación de los tráficos hacia el Oriente y el Extremo Oriente", por G. Anduze-Faris.

"El posible desarrollo de los tráficos marítimos hacia el Oriente Medio", por R. Brunell.

"Tráficos futuros del Africa francesa", por R. Fraissinet.

"El tráfico marítimo de los granos", por un corresponsal.

"Los tráficos fruteros", por M. Cadillat.

"La canalización del Mosela y la vía portuaria de la Europa del Noroeste", por A. Vigarié.

"Los transportes renanos y su papel en la economía francesa", por un corresponsal.

"Algunos nuevos hechos en la materia de la seguridad de la vida humana en el mar", por R. Roullier.

"La enseñanza marítima en el extranjero", por P. Schmitz.

"Los gastos de personal en las principales flotas europeas", por C. Collet.

"A la búsqueda de un derecho marítimo común a todas las banderas", por C. Legendre.

"El salvamento costero", por el Vicealmirante D'Harcourt.

"Historia de la Compañia de la Navegación Mixta", por G. Gravier.

"El Consejo Superior de la Marina Mercante", por V. Le Gorgeu.

"Historia del puerto de Amberes", por C. Ceulemans.

"El puerto de Rotterdam", por K. van Ravesteyn.

"La navegación en el tiempo de la "marinette" (aguja magnética)" y "El centenario de Dakar", por J. Loranchet.

"El Mediterráneo Noramericano", por G. L. Blanchard.

LAS MARINAS EXTRANJERAS

Estados Unidos, por R. E. Casey.
Gran Bretaña, Por A. C. Hardy.
Noruega, por N. K. Jacobsen.
Suecia, por G. Sidenvall.
República Federal Alemana, por P. Lepach.
Países Bajos, por W. L. Vries.
Italia, por E. Fodale.
Japón, por P. Guillaud.
Cuadro de los fletes de tranmping desde noviembre de 1955 a octubre de 1956, y Efemérides marítimas.

Para dar una idea de la importancia y extensión de dichas informaciones, publicaremos en nuestra Sección de "Revista de Revistas" el artículo del Almirante Barjot: "La Marina y el átomo".