

instalación portátil para 30 minas; equipo de paravanes protectores; productor de nieblas.

Dotación: 251 hombres.

Dos turbo-dinamos de 100 kw. y un grupo Diesel-dinamo de 75 kw.

No creemos necesario extendernos en más detalles descriptivos, pues entendemos que los planos definen suficientemente estos buques, cuyos distintos servicios de casco y máquinas tienen el más alto "standard" de los buques de su clase en nuestra Marina, disponiendo de instalaciones especiales modernas.

#### DRAGAMINAS "TAMBRE" Y "GUADALETE".

En 5 de febrero de 1942 se dió la orden de ejecución de estos dos buques, los cuales fueron botados, un mismo día, en el mes de octubre del año 1944.

Su proyecto, estudiado por el Centro de Estudios y Proyectos de la Dirección de Construcciones e Industrias Navales Militares, fué desarrollado por la Factoría de Cartagena, que ha construído otros cinco buques del mismo tipo, así como también la maquinaria propulsora de los dos citados.

Las características principales son:

Eslora máxima: 61,90 metros.

Manga de trazado: 8,50 metros.

Puntal: 3,65 metros.

Desplazamiento normal (media carga): 615 toneladas.

Calado correspondiente: 2,26 metros.

Maquinaria propulsora: Dos máquinas alternativas con turbinas de evacuación, acoplada a voluntad y a través de embrague hidráulico y doble engranaje de reducción a los ejes propulsores.

Potencia máxima: 2.400 I. H. P.

Revoluciones: 240 r. p. m.

Velocidad: 16,5 nudos.

Autonomía: 3.000 millas.

Dos calderas de tubos delgados de tres colectores, quemando carbón con tiro forzado en cámara cerrada.

Armamento militar: Un cañón de 8,8 cms.; una ametralladora doble a/a. de 37 mm.; dos ametralladoras a/a. de 20 mm.

Las pruebas de estos dos buques se efectuaron en julio de 1946 las del "Tambre" y en octubre del mismo año las del "Guadalete".

#### CONTRATO CON LA SOCIEDAD RATEAU Y CON ATELIERS ET CHANTIERS DE BRETAGNE.

A principios del año-1942 se celebraron con estas dos importantes firmas francesas los convenios necesarios para la explotación de las patentes y suministro de planos de maquinaria Rateau, con objeto de adquirir en nuestra Marina la técnica de las modernas turbinas de acción de este tipo.

A base de estos convenios se llevó a cabo en Ferrol, en abril de 1942, el proyecto de un destructor de 42 nudos y 3.060 toneladas de desplazamiento "standard" (proyecto 148-A).

Las características principales son:

Eslora en la flotación: 131 metros.

Manga de trazado: 12,50 metros.

Puntal de trazado: 7,45 metros.

Desplazamiento "standard": 3.060 toneladas.

Calado medio: 3,54 metros.

Desplazamiento en plena carga: 4.221 toneladas.

Desplazamiento con minas: 4.264 toneladas.

Calado medio correspondiente: 4,51 metros.

Desplazamiento en pruebas: 3.060 toneladas.

Velocidad media en pruebas de cuatro horas: 42 nudos.

Capacidad máxima de combustible: 967 toneladas.

Autonomía a velocidad de 18 nudos: 7.500 millas.

Idem a 20 nudos: 5.600 millas.

Idem a 42 nudos: 2.080 millas.

Capacidad máxima de agua dulce: 75 toneladas.

Capacidad de agua de reserva de alimentación: 162 toneladas.

*Maquinaria:* Dos juegos de turbinas engranadas sistema Rateau-Chantiers de Bretagne, dispuestos en dos cámaras independientes.

Cuatro calderas con recalentador y calentador de aire, de tubos delgados, llama directa, y cuatro colectores, dispuestas en dos cámaras independientes, separadas por una cámara de máquinas. La combustión, a tiro forzado en vaso cerrado.

Potencia máxima normal: 90.000 S. H. P.

Presión del vapor en calderas: 35 kgs/cm<sup>2</sup>.

*Armamento militar:* Ocho piezas de 120 milímetros, a/a., en cuatro torres dobles axiales; 12 cañones a/. de 37 mm. en montajes dobles; cuatro ametralladoras a/a. de 20 mm. en mon-

aje sencillo; ocho tubos de lanzar de 533 milímetros en montajes dobles; dos morteros lanzacargas de profundidad; un varadero ídem ídem; un equipo de paravanes.

Dotación: 279 hombres.

Para este proyecto, que fué presentado oportunamente, no se recibió orden de ejecución, sino que se decidió la construcción de nueve destructores de 1.250 toneladas, cuyos planos de casco fueron también suministrados por Ateliers et Chantiers de Bretagne, y que son los que siguen a continuación:

#### DESTRUCTORES TIPO "AUDAZ".

Comprende una serie de nueve buques, cuya orden de construcción se recibió en la Factoría en octubre de 1943 para los cinco primeros y en enero de 1944 para los cuatro restantes, y cuyos nombres son: "Audaz", "Osado", "Atrevido", "Rayo", "Furor", "Ariete", "Temerario", "Intrépido" y "Relámpago".

Se están construyendo por series de tres, y debido a la escasez general de materiales, y en particular del muy especial que se necesita para la construcción de su maquinaria, el plazo de terminación es forzosamente dilatado. Los tres primeros tienen sus cascos prácticamente listos para echar al agua, y es de suponer que en el plazo de un año pueda presentarse a pruebas en el mar el primero de ellos.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total: 93,935 metros.

Eslora entre perpendiculares: 90 metros.

Manga de trazado: 9,28 metros.

Puntal de trazado: 5,2 metros.

Desplazamiento "standard" sin minas: 1.101 toneladas.

Desplazamiento en plena carga con minas: 1.484 toneladas.

Petróleo para calderas: 290 toneladas.

Desplazamiento normal sin minas (pruebas): 1.253 toneladas.

Calado medio: 2,94 metros.

*Maquinaria propulsora*: Dos juegos de turbinas engranadas sistema Rateau, dispuestas en los cámaras independientes.

Tres calderas dispuestas en dos cámaras, separadas por la cámara de máquinas de proa.

Potencia máxima normal: 30.800 S. H. P.

Potencia con sobrecarga: 32.500 S. H. P.

Presión de trabajo en calderas: 35 kgs/cm<sup>2</sup>.  
Temperatura vapor: 375° C.

Velocidad en pruebas de cuatro horas: 32,5 nudos.

*Armamento militar*: Tres cañones de 105 milímetros, a/a., en montajes sencillos axiales; cuatro cañones semiautomáticos a/a. de 37 milímetros en montajes dobles de tres ejes; ocho ametralladoras a/a. de 20 mm. en montajes cuádruples; seis tubos de lanzar de 533 mm. en montajes triples; cuatro morteros lanzacargas de profundidad; seis varaderos de cargas, dispuestos tres a cada banda; un equipo portátil para fondeo de minas; un equipo de rastreo de minas, compuesto de chigre, grúas y accesorios.

Aunque a primera vista puede parecer que las características finales de estos buques no sean extraordinarias, constituyen, sin embargo, unidades muy interesantes, tanto desde el punto de vista de su maquinaria como también por algunos detalles constructivos del casco, cuyos mamparos son, desde luego, todos soldados, así como las cubiertas, con independencia de la resistencia, quilla vertical, la unión de las cuaderñas con el forro, etc., etc.

Además, también emplean en gran escala material de aleaciones ligeras para mamparos menores y de camarotes, que ya habíamos empezado a emplear también en el crucero "Canarias".

La construcción del casco es verdaderamente ligera y difícil, pero a pesar de ello la mano de obra de la Factoría de Ferrol ha sabido vencer perfectamente estas dificultades y ha hecho un buen trabajo.

La construcción de estos buques nos ha proporcionado la ocasión de adquirir una técnica nueva, y en esto hemos notado la preparación de nuestras Salas, que, contrariamente a lo que ocurría en tiempos pasados, han asimilado rápidamente los nuevos progresos, hasta el punto de que en la serie de buques siguientes, de que después trataremos, y que han sido proyectados en Ferrol, se han aplicado ya las nuevas conquistas técnicas.

Como dijimos antes, la construcción de estos buques, aparte las dificultades intrínsecas a que acabamos de referirnos, presenta otras muy graves en los momentos actuales, referentes al acopio de los materiales especiales necesarios para la construcción de la maquinaria, y ya se comprende los obstáculos tan grandes que ha ha-

bido que vencer para que la industria nacional, hoy tan sobrecargada y tan poco capaz de suministrar los materiales puramente corrientes, haya podido ocuparse del estudio y suministro de los necesarios para esta maquinaria tan delicada, bastando citar los detalles siguientes: los colectores de las calderas son de acero cromo-níquel-molibdeno, soldables, igual que los tubos de los recalentadores; no así la tubería de los haces vaporizadores, que aunque en el proyecto francés estaban considerados del mismo material, se pueden usar, sin embargo, los tubos corrientes; todas las líneas de ejes son de acero cromo-níquel tratado y de espesores muy reducidos, lo cual, dada la longitud de algunos de sus trozos, lleva consigo dificultades de construcción muy grandes para nuestra industria, que, no obstante, han podido ser estudiadas y vencidas en Reinosa; las paletas de las turbinas son también de acero cromo, y de acero cromo-níquel todos los discos de los rotores, tanto de las turbinas principales como de todas las turbo-auxiliares, etc., etc. Otro detalle interesante es que las turbinas de baja llevan sus cilindros soldados.

Ya se comprende que todas estas características tan altas de los materiales que los constituyen y todas las dificultades de construcción de sus estructuras, y, en una palabra, la ligereza de peso conseguida en estos buques, lleva consigo, entre otras consecuencias, una carestía específica de los mismos muy importante, y aun reconociendo, indudablemente, que todo lo que sea caminar en el progreso técnico de las instalaciones es muy conveniente, quizá en estos últimos años, en todas las Marinas, se haya pecado por un exceso de criterio restrictivo en pesos y tamaño de buque. Efectivamente, de no oponerse alguna circunstancia de índole militar, la tendencia de ahorrar peso no debe pasar de un límite para el cual ya resulta el barco pequeño de mayor importe que el de más tamaño y características equivalentes, que en todo caso, y de no oponerse aquella circunstancia de carácter militar que hemos indicado, llevará sobre el otro la ventaja de ser más grande, lo que no viene mal casi nunca en el mar.

#### DESTRUCTORES TIPO "OQUENDO".

Constituyen también otra serie de nueve buques, cuya orden de construcción se recibió en

la Factoría el 5 de abril de 1944, y que ostentarán los siguientes nombres: "Oquendo", "Roger de Lauria", "Marqués de la Ensenada", "Blas de Lezo", "Gelmírez", "Lángara" "Bonifaz", "Recalde" y "Blasco de Garay".

Su proyecto fué estudiado y se está desarrollando en la Factoría de Ferrol, y se piensan construir, como los anteriores, en series de tres, contando con intercalar algunas de ellas entre las correspondientes a los destructores del tipo "Audaz". Debido a la escasez de materiales, y aunque los correspondientes a estos buques están pedidos desde 1944, no ha podido iniciarse todavía su construcción en grada, aunque se tienen ya prácticamente cursados todos los demás pedidos de sus servicios e instalaciones y en curso de fabricación.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total: 116,475 metros.

Eslora en la flotación: 110,8 metros.

Manga de trazado: 11 metros.

Puntal de trazado: 6,50 metros.

Desplazamiento "standard": 2.050 toneladas.

Desplazamiento en plena carga: 2.765 toneladas.

Calado medio correspondiente: 3,85 metros.

Velocidad media en pruebas de cuatro horas a toda fuerza: 39 nudos.

Capacidad de petróleo: 659 toneladas.

Autonomía a 20 nudos: 5.000 millas.

*Maquinaria propulsora*: Dos juegos de turbinas engranadas sistema Rateau-Chantiers de Bretagne, dispuestas en dos cámaras independientes.

Tres calderas con recalentador y calentador de aire, de tubos delgados, llama directa, cuatro colectores, dispuestas en dos cámaras independientes y separadas por una cámara de máquinas.

Potencia máxima normal: 60.000 S. H. P.

Presión de trabajo en calderas: 35 kgs/cm<sup>2</sup>.

Temperatura de vapor: 375°.

*Armamento militar*: Ocho cañones de 120 milímetros a/a. en cuatro montajes dobles axiales, dos a proa y dos a popa; 12 cañones semi-automáticos a/a. de 37 mm. en seis montajes dobles de tres ejes; cuatro ametralladoras anti-aéreas de 20 mm. en dos montajes dobles; siete tubos de lanzar de 533 mm. en dos montajes dobles laterales y uno triple a cruzija; dos morteros lanzacargas de profundidad; un varade-

ro ídem íd; un equipo de paravanes protectores.  
Dotación: 267 hombres.

Les son de aplicación a estos barcos todas las consideraciones que sobre las dificultades que se oponen a su construcción hicimos en el caso anterior, y que justifican la dilatación de los plazos de su armamento.

Con esta serie de nueve barcos terminan las órdenes que hasta hoy tiene confiadas la Factoría de Ferrol para la construcción de nuevos buques; el volumen de todas ellas representa realmente un trabajo muy considerable a realizar, que justifica, desde luego, las ampliaciones realizadas y proyectadas, y aunque quizá se trate de trabajos no muy equilibrados entre maquinaria y astillero, por ser más importante lo primero, representa, con todo, una obra de intensidad muy superior a la registrada hasta ahora en la Factoría, bastando fijarse para ello en que el importe remanente de todo el trabajo a efectuar asciende hoy a unos 1.878 millones de pesetas, y aun teniendo muy en cuenta la diferencia del valor de la peseta, significa un volumen de obra mayor que el que a primera vista pudiera parecer.

#### OBRAS CIVILES.

Aparte de la labor que en relación con las obras navales ha realizado el Consejo Ordenador, de acuerdo con los planes de reconstrucción de la flota, también le fueron encomendados al mismo organismo los trabajos correspondientes a la reconstrucción y habilitación de las bases navales y otras dependencias de tierra.

En lo que concierne a la Factoría de Ferrol, con independencia de los trabajos de ampliación de la misma, ya iniciados en la etapa anterior, y a los que nos hemos referido repetidas veces, trabajos que a su vez, como veremos ahora, se han proseguido y ampliado mucho más, le incumben también otra serie de obras civiles e hidráulicas importantísimas e independientes de la Factoría, que se han ejecutado y se están ejecutando en dependencias de la base naval.

Para poder atender debidamente a todo este volumen de obra tan considerable (baste decir que el presupuesto de las obras de este género hoy en curso es de 400 millones de pesetas, del cual queda un remanente de 240 millones de

pesetas, aparte de que el importe de los que tienen presentados sus proyectos en espera de la orden de ejecución es de 587 millones de pesetas), ha sido preciso crear una organización bastante poderosa e independiente de la organización existente para la construcción naval, creándose así la Factoría Civil, con sus departamentos de Arquitectura, Ingeniería y Obras Contratadas, así como sus Salas técnicas de Proyectos y Delineación, y cuyos efectivos ascienden hoy en día a 178 empleados e Ingenieros y a 1.900 obreros, aparte del personal que trabaja en las obras por contrata.

En lo que sigue vamos a hacer caso omiso de todas las obras civiles e hidráulicas que no se refieran a las correspondientes a la ampliación de la Factoría, y nos ceñiremos únicamente a ésta. Poco después de incautarse el Consejo Ordenador de ella, y aparte de seguir con las obras de ampliación ya entre manos en aquel entonces, se empezaron las correspondientes a lo que pudiéramos llamar parte nueva o verdadera ampliación de la Factoría. El plan primitivo de estas ampliaciones, que figura en el anejo número 5, y que, como se recordará, fué presentado a mediados del año 1938, se modificó y completó después de un mayor estudio, y a la vista muy especialmente de los resultados de los sondeos que en gran medida se hicieron en la ría de Ferrol, y en 27 de enero de 1944, sin perjuicio, desde luego, de haber iniciado ya mucho antes muchas de sus obras, se modificó la propuesta de ampliación y de acuerdo con lo que se indica en la Memoria correspondiente que incluimos en el apéndice número 10 de este trabajo.

Como se ve, aparte de la dársena número 2, que ya se había previsto en la primitiva ampliación, y cuyo emplazamiento se varió algo, lo más saliente de las modificaciones consiste, en primer lugar, en variar la obra de ampliación de las gradas, en disponer dos diques de carenas en lugar del primitivo considerado, en ampliar el astillero por su parte Norte y en concebir los nuevos talleres de maquinaria, calderería de hierro y gran forja, que permitirán aumentar la capacidad de la Factoría en la medida que se hace precisa para atender las misiones a ella confiadas. Todos estos trabajos importantes, así como los múltiples que se derivan del plano de la lámina 89, figuran en el apéndice número 10 suficientemente detallados. A con-

tuación, sin embargo, daremos una sucinta descripción de algunas de las obras más importantes:

*Gradas.*—Aunque parece que se han construído tres gradas, en realidad son dos; la número 1, para cruceros, de dimensiones aproximadamente iguales y en el mismo emplazamiento que la

de mampostería, encima de la cual se han dispuesto losas de hormigón y bloques también de hormigón para la colocación de las imadas.

La idea que se ha perseguido con la estructura continua de esta grada es hacerla universal, es decir, que en cualquier sitio de ella se puedan construir los buques, pues en toda su anchura tiene igual resistencia, admitiéndose,

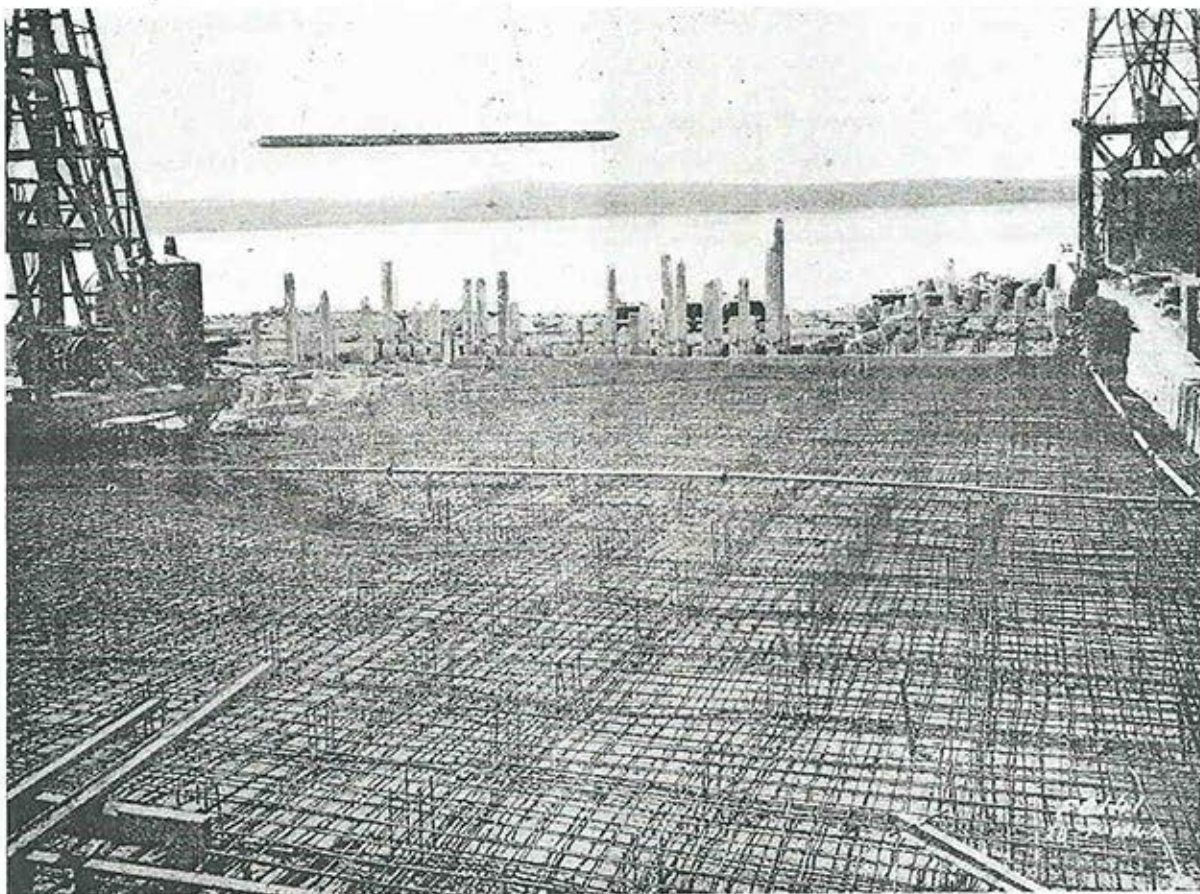


Foto 3.—Vista parcial de las obras de consolidación de las nuevas gradas.

en que se construyó el "Canarias", pero haciéndole nuevo el firme, que antiguamente era de madera, construyéndolo de losa de hormigón, cimentada en la antegrada sobre pilotes de hormigón también, según se aprecia en las fotografías y en los planos.

La otra grada es un inmenso plano inclinado de 260 metros de largo por 110 de ancho, todo él construído de hormigón armado de los espesores que se ven en los planos correspondientes y cimentado en su mayor parte sobre pilotaje de hormigón. La antegrada, tanto de esta grada como de la anterior, está cimentada sobre escollera, sostenida en un recinto de bloques

por tanto, las más variadas combinaciones para el número de buques que en ella se pueda disponer, según el tamaño de los mismos. Para conseguir esto es por lo que la antegrada tiene los bloques de hormigón portátiles, y también es la razón por la cual las grúas-torres centrales de 10 toneladas y 32 metros de luz van sobre un camino de rodamiento metálico que se puede trasladar transversalmente en caso necesario, según sea la disposición de los buques en grada.

La construcción de estas gradas, que han sido proyectadas en el Centro de Estudios y Proyectos de la Dirección de Construcciones Nava-

les Militares (P. I. N.), se aprecia claramente que es una obra de mucha importancia, la cual se encuentra prácticamente terminada, a falta del montaje de las grúas y de la terminación de la antegrada.

*Muelles.*—Aparte de los muelles de la dársena número 1, cuyo calado en baja mar viva es de ocho metros, están ya en construcción y muy adelantados los muelles de la dársena número 2 y también el llamado muelle comercial y muelle de los diques, obras importantísimas todas ellas. Estos muelles tienen un calado mínimo en baja mar viva escorada de 12 metros.

Las líneas de atraque de estos muelles son las siguientes:

Muelle exterior de la escollera: 450 metros.

Espigón normal al muelle exterior de la escollera: paramento interior, 400 metros, y paramento exterior, 600 metros.

Muelle comercial y de los diques: 620 metros.

En total, contando con los muelles de la dársena número 1: 3.545 metros.

*Ampliación del astillero.*—En la zona Norte, que es la que se amplía, se están construyendo un secadero de maderas, un taller de velamen y recorrido y dos almacenes, entre otros edificios.

*Rellenos para nuevos talleres.*—Otra de las obras que se tiene en la actualidad entre manos consiste en ganar a la mar, en el recinto formado por los nuevos muelles, el terreno necesario para la cimentación de los talleres de maquinaria, calderería de hierro, gran forja, etcétera, de que después hablaremos, y que figuran en el plano de la lámina número 89, habiéndose dado, por ahora, la orden correspondiente a la obtención de superficies de 147.000 m<sup>2</sup>, que suponen el vertido de 1.127.000 m<sup>3</sup> de relleno.

El relleno total de lo que está ordenado es de 297.000 m<sup>2</sup>, o sea 2.484.000 m<sup>3</sup>; de ello está efectuado hoy 57.891 m<sup>2</sup> y 917.000 m<sup>3</sup>, respectivamente.

*Nuevo taller de maquinaria.*—Taller de maquinaria número 2.—El proyecto de este gran edificio ha sido sometido a la Superioridad en el año 1945 y se está en espera del crédito correspondiente. Es de estructura metálica, cimentado sobre pilotes de hormigón; constará

de cinco naves principales y dos laterales y ocupará una superficie de 30.000 m<sup>2</sup>. Todas las naves tendrán una longitud común de 210 metros y su anchura será de 12 metros para las laterales, 22 metros para las números 2 y 3 y 25 metros para las números 4, 5 y 6.

En cuanto a la altura hasta el cordón inferior de las armaduras, es de 11,6 metros para las números 2, 3 y 4, 20 metros para la número 5 y 15,10 para las números 6 y 7.

Salta a la vista la enorme importancia de esta obra, que, por otra parte, es muy necesaria para poder llevar a cabo los trabajos propios de la Factoría.

*Nuevo taller de calderería de hierro.*—También está presentado a las autoridades el proyecto para la construcción de este edificio y en espera del crédito respectivo.

*Taller de gran forja.*—Por las razones que se indican en el apéndice número 12, se ha pensado en la construcción de este taller, cuyo proyecto está presentado también y en espera del crédito correspondiente, dándose una descripción sucinta de sus instalaciones en el apéndice número 12.

El edificio se compone de tres naves: una principal, de 22 metros de luz; otra para servicio auxiliar, de 13 metros de luz, y la nave de hornos, de 14 metros de luz. Anejos al taller habrá una pequeña nave de cuatro metros de luz para los gasógenos y un gran parque de material, cubierto, de 15 metros de luz. La longitud común de todas las naves será de 140 metros.

Como se indica en los planos y en la Memoria, se prevén tres prensas: una grande, de 7.000 toneladas; otra mediana, de 3.500 toneladas, y otra más pequeña, de 1.000 toneladas.

En el apéndice número 12 se indica el número de hornos Martín Siemens, eléctricos, y de caldeo que se han previsto.

En todo lo anterior no hemos citado más que los talleres principales, por no hacer interminable esta relación; únicamente indicaremos que el presupuesto de todas las obras civiles para la ampliación de la Factoría, con exclusión de la maquinaria y elementos, de todos los proyectos estudiados asciende hoy a 838.000.000 de pesetas, de las cuales hay orden de construcción para 251.500.000 pesetas.

*Nuevos diques secos.*—Como sabemos, se ha previsto la construcción de los nuevos diques números 3 y 4, cuyas características son:

Dique número 3:

Eslora útil: 350 metros.

Manga: 44 metros a la altura de los picaderos y 48 metros en la coronación.

Calado en baja mar viva escorada en el plan del dique: 13 metros; parte alta de los picaderos, 11,60 metros.

Dique número 4:

Eslora útil: 250 metros.

Manga: 22 metros a la altura de picaderos y 32 metros en la coronación.

Calado mínimo sobre picaderos en baja mar viva escorada: 7,10 metros.

En el anejo número 13 figura la Memoria general del proyecto de estos diques, redactado en la Factoría de Ferrol, donde asimismo se hicieron los proyectos de todas las demás obras de ampliación de la Factoría, con excepción de los de las gradas, lo cual representa una labor considerable. Deben entenderse modificados los importes de las obras, que han variado desde la fecha de la Memoria y suman hoy 389 millones de pesetas.

#### RESUMEN.—CAPACIDAD Y SERVICIO A PRESTAR POR LA FACTORÍA.

Las instalaciones de muelles, diques, gradas y talleres están previstas, como se ve, con las proporciones suficientes para la construcción, armamento y reparación de los mayores buques de guerra y mercantes. No debe creerse, sin embargo, por eso que la amplitud sea exagerada para otro caso, pues aun en una Marina modesta las obras que se proponen pueden considerarse en general como indispensables. Efectivamente, la capacidad de la Factoría actual es la suficiente, si acaso, para atender a las reparaciones y modificaciones que una flota de mediana importancia necesita corrientemente, pero es por completo insuficiente para poder desarrollar en plazos prudenciales, en las debidas condiciones de eficiencia, la construcción de nuevos programas, aun de barcos que, como los destructores y submarinos, no constituyen, ni mucho menos, grandes unidades.

En especial es cierto esto que decimos para los talleres de construcción de la maquinaria

propulsora, y no lo es tanto, quizá, para las instalaciones de astillero; pero, con todo, es muy natural que lo que hoy se proyecta y construye sea con los alientos necesarios para que perdure con utilidad durante un plazo considerable.

Ejemplo de esto que decimos lo constituye el actual arsenal, construido hace cerca de doscientos años, y que ha servido durante todo este lapso de tiempo para atender a los servicios de los buques, pero que, como es natural, tiene que quedar relegado en lo sucesivo a un papel accesorio en la nueva Factoría que en esta otra etapa se construya.

Las proporciones de esta nueva Factoría se consideran suficientes en la actualidad, pero no son exageradas, y es razonable el procurar que se lleve a cabo en el más breve tiempo posible, para poder atender las necesidades más perentorias de la Marina.

Una de las que pudiéramos llamar claves de la nueva Factoría es la construcción de los dos nuevos diques. Desgraciadamente, se ha tenido que emplear un tiempo precioso en efectuar los sondeos que permiten definir su emplazamiento, y es muy de desear que las circunstancias permitan recuperar en lo posible el retraso que en la iniciación de la construcción de ellos se ha padecido.

Otra de las claves son las gradas para grandes buques, que están prácticamente terminadas.

La tercera clave es la habilitación de los nuevos talleres para construcción de maquinaria, incluyendo los de forja y fundición de acero. Por todas las razones ya expuestas, y para que la Factoría sea verdaderamente equilibrada, se hace preciso conseguir que estos talleres sean una realidad lo más pronto posible.

#### PROGRESOS TÉCNICOS EN LA FACTORÍA.

Todo lo anterior refleja el aumento de capacidad que las obras ordenadas requieren para la Factoría, tanto por su volumen, que, como dijimos, es considerablemente superior al de tiempos pasados, como por sus características especiales. Por otra parte, la insuficiencia de la industria nacional para atender la gran demanda que el país en su renacer exige, y que está fuera de proporción con tiempos anteriores, obliga a que la Factoría construya, aún más que en tiempos pasados, todos los elementos

que se necesitan en la construcción de los barcos, sin contar, por otra parte, las necesidades derivadas de los nuevos métodos de construcción y fabricación.

Consideramos útil reseñar a continuación los progresos que en este aspecto técnico se han conseguido en estos últimos años, con independencia, por supuesto, de la labor de las Salas de Proyectos y Delineación, a que en el curso de todo este trabajo nos hemos referido muy repetidas veces. Citaremos, entre otros, los siguientes:

**Soldadura.**—La organización que para los trabajos de soldadura eléctrica existe en la Factoría es relativamente muy importante, ascendiendo el número de grupos en servicio a 175, que creemos que seguramente es el mayor de cualquier fábrica o establecimiento de España. El consumo anual de electrodos de todas clases asciende a tres millones.

El funcionamiento de todo esto exige, naturalmente, una reglamentación de los trabajos, y por eso existe el correspondiente Reglamento orgánico, que en el apéndice número 14 figura como uno de tantos de los que en la Factoría rigen; con independencia de ello, creemos útil indicar a continuación algunos de los trabajos más notables que se realizan y que han tomado carta de naturaleza en la Factoría.

**Departamento de maquinaria.**—Colectores de recalentadores de calderas, colectores de las calderas de la segunda serie de cañoneros, colectores de las calderas de los destructores, cajas de engranaje de reducción de las turbinas principales de cañoneros y destructores, turbinas de baja de destructores, etc., etc. También señalamos la reparación de hélices soldadas a la autógena con varilla de metal, a que nos hemos referido ya más arriba, y cuyo detalle y fotografías figuran también en las láminas indicadas. Puede verse que se trata de trozos de pala muy considerables, habiéndose obtenido en servicio resultados muy satisfactorios.

**Departamento de astillero.**—Aquí puede decirse que la soldadura se emplea con muchísima amplitud, y se señalan en las láminas citadas algunos trabajos que se han seleccionado, y que son los siguientes:

Puentes y superestructuras prefabricados y soldados.

Mamparos principales soldados.

Quillas verticales y vagras soldadas.

Cuadernas unidas por soldadura al forro exterior.

Cubiertas soldadas.

Entre los accesorios: bitas, escobenes, bocinas y arbotantes, rodas y codastes, así como la arboladura.

Entendemos que todo ello significa un progreso efectivo en la utilización de la soldadura

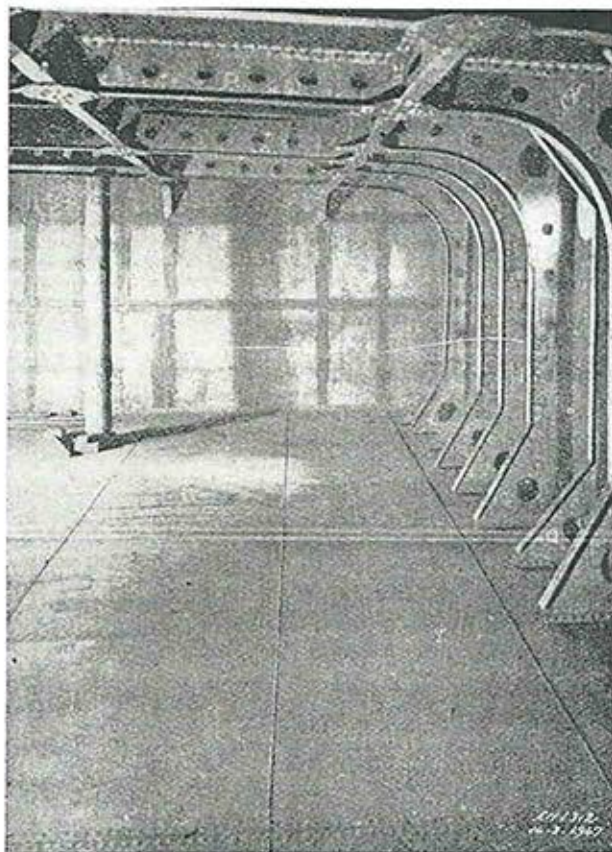


Foto 1.—Vista de una cubierta soldada en los destructores.

eléctrica, tan en boga hoy en la industria de construcción naval. Como es natural, se han establecido ya en la Sala de Delineación los necesarios simbolismos, que se hacen figurar en el apéndice número 15.

**Fundición de acero.**—Aparte de que en el plan de habilitación general de la Factoría se cuenta con disponer de grandes fundiciones de acero con que atender a todas las necesidades nuestras y de la Marina, hoy en día ya se hace completamente necesario disponer de los medios precisos para obtener piezas pequeñas y medianas de acero moldeado, que ha sustituido



prácticamente a bordo de los barcos de guerra a la fundición de acero; por ello, y con independencia de los planes futuros, en el actual taller de fundición de hierro y metales se ha habilitado un horno de reverbero para la obtención de piezas de acero moldeado y se está instalando además un horno eléctrico de tonelada y media, habiéndose, por otra parte, improvisado un convertidor para la obtención del acero Bessemer en los casos en que está admitido su uso.

Estas instalaciones significan para la Factoría una gran mejora, ya que es absurdo que un establecimiento de tal importancia haya sido hasta ahora tributario en absoluto de otras fábricas, incluso para la obtención de la menor pieza de acero moldeado.

*Encamisado de ejes de cola.*—Esta operación, que antes no se hacía tampoco en la Factoría, ha sido resuelta desde hace algún tiempo ya de una manera muy elegante, y el Ingeniero don Andrés Luna Maglioli lo ha dado a conocer en INGENIERÍA NAVAL, por lo cual no creo necesario insistir sobre el particular.

*Centrifugación.*—Para la obtención de estas camisas y, en general, para aplicar la centrifugación a las piezas fundidas, que tantas ventajas presenta, también se han dispuesto las instalaciones convenientes, de las cuales el mismo Ingeniero publicó los detalles en INGENIERÍA NAVAL. En esta información, y al hablar del mecanizado de los ejes de cola y de sus camisas, pueden apreciarse los progresos que con el uso de cuchillas de corte negativo se han obtenido ya en la Factoría.

*Tallado de engranajes reductores.*—Tampoco esta operación, tan importante para la debida construcción de los barcos propulsados por turbinas, se verificaba hasta hace poco en la Factoría de Ferrol; hoy tiene instalada una máquina Reinecker que ha constituido, evidentemente, una mejora muy apreciable y que ha hecho subir el nivel de la Factoría en grado considerable, obteniéndose, por otra parte, el tallado de ruedas y piñones con precisión muy superior a la de los que antes se adquirían en otras partes.

En relación con este aspecto del tallado de engranajes, también me permito referirme al número de INGENIERÍA NAVAL de abril de 1946,

en que el referido Ingeniero don Andrés Luna ha dado a conocer el ingeniosísimo procedimiento de que se valió para lograr obtener las frezas madres precisas para esta operación sin disponer de los tochos de acero rápidos necesarios, lo cual, aparte de demostrar el arte con que se resolvió el problema, acusa también muy marcadamente la serie de dificultades con que los Ingenieros españoles tenemos que luchar hoy, desconocidas seguramente en el resto del mundo.

*Tallado de hélices.*—Esta es otra de las operaciones que tampoco se efectuaron nunca en la Factoría de Ferrol y que han tomado ya carta de naturaleza en ella recientemente. Para ello se cuenta con los medios de fundirlas a base del mismo horno que antes hemos señalado para el acero, y en lo que concierne al tallado propiamente dicho, se ha habilitado por lo pronto un dispositivo que lo hace perfectamente, utilizando una de las máquinas cepilladoras del taller de maquinaria, y se está proyectando una gran máquina verdaderamente perfeccionada, que en esencia será una copiadora hidráulica capaz de tallar la cara activa, la cara pasiva, recortar el contorno de la pala y terminar el núcleo de la hélice, con lo cual, y salvo falta de homogeneidad en el material, saldrá ésta prácticamente equilibrada. También, y en lo que se refiere al dispositivo de tallar adaptado a la cepilladora, se ha publicado en INGENIERÍA NAVAL el procedimiento que hemos adoptado.

*Fundición de bronce especiales, aleaciones ligeras, etc., etc.*—En este terreno se trabaja e investiga, aumentándose en tal sentido la importancia del Laboratorio actual, y ya se han obtenido con pleno éxito una serie de aleaciones especiales, entre las que figuran bronce al plomo, binario y completos, con contenido de plomo hasta 30 por 100, bronce al níquel, bronce al berilio, etc., etc. Asimismo se funden gran cantidad de piezas en silumin y otras aleaciones ligeras, empezando a emplearse como desoxidante el magnesio.

En hierro fundido se obtienen hierros al cromo, al níquel, al cromo-níquel y algunos otros complejos, en los que después de un tratamiento térmico adecuado se han llegado a alcanzar cargas de rotura hasta de 60 kgs/mm<sup>2</sup>, con de-

formaciones dobles de las de los hierros normales.

Ya antes nos hemos referido a los dispositivos que se han preparado para la obtención del acero moldeado.

Se ha ensayado también, con buen éxito, aunque en pequeña escala, la fundición al vacío, procedimiento que nos parece que es la primera vez que se practica en España, consistiendo el usado en encerrar los moldes normales en cajas estancas de acero, en las que al realizar la colada se hace el vacío por medio de eyectores de agua.

Se hacen ensayos con moldes de arena permanente a base de cemento, arena siliciosa y amianto en polvo, procedimiento que habrá de representar una buena economía en la fundición de piezas repetidas.

Ante la carencia de combustible líquido que en alguna ocasión se padeció, y por tener todos los hornos de bronce con este tipo de combustible, se fundieron bronce al cubilote con muy buen resultado.

En los talleres mecánicos se han introducido también muchas mejoras, aparte de las que antes hemos decrito, mereciendo mencionarse la adaptación en los cepillos de rectificadoras construídas e ideadas en la Factoría para el acabado de superficies planas, por no disponerse todavía en ella de máquinas de este género en tamaño suficiente, y que han dado muy buen resultado en las uniones a hueso, como, por ejemplo, en las bridas de unión de los semicilindros de las turbinas.

En el terreno de la improvisación, y ante las dificultades del momento, se han elaborado, aunque no entren en nuestra fabricación normal, placas tubulares para condensadores, forjadas en la prensa hidráulica del taller de calderería de hierro, con muy buen resultado.

En este mismo Congreso se presenta una comunicación sobre los procedimientos de fresado de paletas de turbinas, en boga hoy entre nosotros.

Hemos dicho ya que se tiene entre manos el aumento de la importancia del laboratorio actual, y aparte de ello se ha hecho también el estudio de un Centro Superior de Investigación para toda clase de ensayos de laboratorio e industriales, que reputamos completamente necesario para poder seguir el camino emprendido de nuestra emancipación técnica, ya que sin ex-

perimentación es imposible avanzar con paso seguro. En este aspecto, sería quizá muy interesante poder contar con la colaboración del Patronato Juan de la Cierva, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

*Organización de la Factoría.*—En los apéndices 14 y 15 figura todo lo relacionado con la organización de la Factoría, que por ser una cosa viva y adaptable, por tanto, a todas las circunstancias, no constituye un cuerpo de doctrina rígido, sino que consiste en la compilación de una porción de reglamentos y normas parciales, todas ellas susceptibles de variar en función del tiempo. Nos referimos en especial a la organización general, que se agrupa en un solo libro que comprende todas estas normas; en cuerpo aparte figuran los dos libros de Reglamento de régimen interior que regulan el funcionamiento del personal.

En el libro de la organización general se conservan las normas tal como se dictan, pues se considera que no es inútil el hacer aparecer junto a la parte dispositiva de las mismas la exposición en que en muchos casos explica la doctrina.

Volvemos a repetir que esta organización es esencialmente variable, y es muy posible que en un futuro más o menos próximo haya que cambiarla en el sentido de considerar una serie de factorías "federadas" que separen los grandes grupos de que ha de constar la organización cuando se lleven a cabo todas las ampliaciones.

El primero de los libros del Reglamento de régimen interior es el que regula el funcionamiento del personal de toda la Factoría, con excepción de lo referente al aspecto docente, que se recoge todo él en el segundo de los libros de este Reglamento de régimen interior.

Publicamos en los apéndices esta documentación con la esperanza de que pueda servir de utilidad a alguien, y también con la de escuchar las ideas que a los miembros del Congreso pueda sugerir su lectura, y que podrían repercutir quizá en una mejora de nuestros procedimientos.

No nos proponemos pasar aquí una revista de todo lo que figura en el apéndice, ni mucho menos; sin embargo, nos permitimos hacer resaltar algunos extremos que consideramos interesantes.

El primero se relaciona con el número de In-

genieros precisos. Es evidente que la dotación, en este sentido, de la Factoría, es hoy francamente defectuosa, y que se hace preciso multiplicar grandemente el número de Ingenieros Navales, que deben ocupar muchos puestos y cargos hasta hoy vacantes y que, cubiertos en aquella forma, habían de tener una trascendencia muy beneficiosa en el rendimiento general de la organización, permitiendo, por otra parte, especializarse y formarse a los Ingenieros Navales en una porción de matices y aspectos de la profesión que hasta hoy han descuidado. Para ello se hace preciso esperar a que la producción de nuestra Escuela Especial de Ingenieros vaya permitiendo disponer de personal con la amplitud suficiente, lo cual, por otra parte, habrá de tener también ventajas en el sentido de centrar un poco más a los nuevos Ingenieros, pues es muy humano que, como ocurre hoy, las aspiraciones y las tendencias sean a veces desorbitadas ante la facilidad de encontrar campos de acción y ocasiones que proporcionan condiciones de vida fuera de relación quizá con el esfuerzo necesario para alcanzarlas si se mide este esfuerzo en años de servicio.

Otro aspecto que desearía también subrayar es nuestra creencia de que para controlar lo menos mal posible el rendimiento de los trabajadores en industrias tan complejas como la nuestra es necesario (entre otros motivos) establecer en todos los casos que sea posible el trabajo a prima, para que haya el debido estímulo y la debida concordanza de intereses. En este sentido se ha avanzado mucho en estos últimos tiempos en la Factoría de Ferrol, pudiendo decirse que por lo menos el 90 por 100 de su personal trabaja hoy en esta forma, aun en trabajos de montaje a bordo de los buques. Para conseguirlo se han dictado las normas que figuran en el apéndice número 15, y que tienden, como puede verse, a fomentar y a estimular entre el personal de maestros y capataces este sistema de trabajo.

También me permito señalar aquí lo referente a la organización de trabajos en los talleres de maquinaria, cuyo sistema figura también en el apéndice número 15, trabajándose en la actualidad para extender el mismo procedimiento a todos los talleres que sea posible; debe hacerse resaltar aquí que el avance conseguido en este aspecto está en relación muy directa con el que ya anteriormente hemos señalado para

las salas técnicas, sin el cual, evidentemente, no hubiera sido posible dar los registrados en la organización y procedimientos de los trabajos del taller.

Todo esto, evidentemente, requiere un aumento de personal y de instalaciones, con el consiguiente del tanto por ciento de gastos generales, lo que a primera vista, y para espíritus poco progresivos, puede parecer un inconveniente, aunque no tengo que esforzarme mucho para demostrar a este distinguido Congreso lo equivocado de tales creencias desde el punto de vista de la economía general de las obras.

Como también puede deducirse de la lectura del apéndice número 15, una de las normas perseguidas en la organización de los trabajos en la Factoría es la previsión de los mismos; es decir, que no se debe acometer, en lo posible, ninguna obra sin haberla estudiado detenidamente, sin haberla cifrado en hombres-hora, en lo que afecta a sus jornales, y sin saber dispuesto el debido aflujo de los materiales a pie de obra.

Marchamos en lo posible en tal sentido, aunque con todas las dificultades del momento derivadas de la penuria de materiales, y también contra la rutina de creer que una obra está desatendida cuando al recibirse su orden no se empieza inmediatamente, o de que se pueden ordenar obras con cualquier orden de urgencia en condiciones económicas y prácticas. La labor de previsión a que nos estamos refiriendo lleva consigo igualmente el aumento correspondiente de empleados y de gastos generales, que hemos citado en el párrafo anterior.

Para el costeo de todos los trabajos necesarios en la construcción de los buques existen los correspondientes libros de coste, que se subdividen en dos partes: casco y maquinaria.

En este último, los trabajos están agrupados por órdenes de fabricación, con lo cual los resultados del coste son directamente comparables con los presupuestos de las correspondientes órdenes (apéndice número 16).

En lo que concierne a los trabajos de casco, hasta ahora el libro de coste, que también figura en el apéndice número 17, sigue el criterio, establecido en la Factoría hace unos quince años, de agrupar los distintos conceptos según la clase de materiales que intervienen en los distintos trabajos, que es el mismo criterio,

por otra parte, que se sigue en las oficinas técnicas para la estimación de pesos y momentos. Esto está en desacuerdo, en cambio, con la ordenación de los trabajos en talleres y buques, los cuales, como se indica en la organización general de trabajos que figura en el apéndice número 15, se ejecutan en virtud de órdenes de trabajo en las que figura la correspondiente previsión de materiales y jornales.

Aquí, pues, contrariamente a lo que ocurre en el caso de maquinaria, no son comparables los datos del libro de coste con los presupuestos que figuran en las órdenes de trabajo, y por ello se ha pensado en cambiar el sistema, adoptando para el libro de coste la agrupación de los trabajos por órdenes, análogamente que en maquinaria, figurando en el apéndice número 18 el libro correspondiente. Antes de establecer este nuevo sistema se ha estudiado lo que pudiéramos llamar clave de paso del antiguo al nuevo, a fin de que toda la documentación, tanto técnica como contable, que figura en los archivos siga siendo utilizable.

Por último, y teniendo en cuenta que el concepto de una organización debe ser no solamente ordenar todo lo necesario, sino comprobar que se cumple, se ha atendido en los reglamentos a establecer los necesarios servicios de control y estadística.

#### CRÍTICA DE LOS PRECIOS DE COSTE EN LA FACTORÍA.

No queremos terminar este ya largo trabajo sin hablar algo de precios de coste en las obras llevadas a cabo en la Factoría de Ferrol, lo que quizá sea necesario para desvirtuar comentarios que suelen a veces oírse, y que obedecen, por lo general, a falta de conocimiento del problema.

En lo que concierne a los trabajos llevados a cabo durante la guerra, ya tuvimos ocasión antes de hacer resaltar lo económico de su realización, por lo cual ahora sólo nos vamos a referir a los precios actuales, citando varios ejemplos que permitan centrar debidamente esta cuestión.

Antes de nada, publicamos a continuación el cuadro de revisión de precios de la construcción naval desde el año 1936 hasta nuestros días, siguiendo criterio análogo a los hoy adoptados por la Empresa Nacional Elcano, así como para la Empresa Nacional Bazán; operaremos con estos números, aunque nos permitimos recordar lo que en páginas anteriores hemos señalado sobre la inexactitud de estas fórmulas de revisión, que no pueden tener en cuenta una porción de factores que encarecen muchísimo los trabajos. Sin embargo, repetimos, operaremos con los índices así hallados:

#### PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTOS	%	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		1936	1937	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
Hierro .....	25,00	0,60	0,60	0,60	0,82	0,82	1,20	1,20	1,87	1,87
Cobre .....	10,00	2,16	3,40	4,70	4,70	4,77	6,04	7,70	8,07	8,07
Estaño .....	3,00	7,43	16,83	19,00	19,15	48,35	48,35	79,65	79,65	79,65
Cinc .....	3,00	1,26	1,26	1,26	1,26	1,35	1,55	1,57	2,51	2,51
Plomo .....	1,00	0,92	1,10	1,27	1,39	1,39	1,39	3,78	3,78	3,78
Petróleo .....	1,00	0,13	0,29	0,45	0,62	0,73	0,85	0,89	1,25	1,25
Maderas .....	2,00	282,41	340,00	400,00	850,00	850,00	889,00	889,00	985,00	985,00
Aceite de linaza .....	1,00	1,95	1,95	4,64	4,64	4,75	5,00	6,00	6,00	14,00
Caucho .....	1,00	1,85	1,85	10,00	12,00	13,50	15,00	16,50	20,00	24,00
Amianto .....	1,00	10,76	12,00	16,00	19,00	23,00	27,25	28,71	32,50	32,50
Energía eléctrica .....	2,00	0,09	0,09	0,09	0,16	0,16	0,16	0,16	0,40	0,40
Lona .....	1,00	3,40	5,60	10,50	13,30	16,90	20,50	20,50	28,00	30,00
Jornales, G. G. y atenciones sociales .....	49,00	8,85	8,85	15,03	18,67	18,84	20,78	21,63	25,89	42,39
		100,00								

Si consideramos por lo pronto el precio de contrato de un minador "Júpiter" cuya orden de ejecución es del año 1944, y que asciende a 14.674.000 pesetas, y descontamos el armamento militar, con lo cual este importe quedaría reducido en aquella fecha a 12.500.000 pesetas, se

tiene que, aun tomando como buenos los precios del año 1936—que eran ya superiores a los del año 1934—, el precio actual del casco y de la maquinaria sería  $12.500.000 \times 4,56$  (valor del índice actual comparado con el de 1936), o sean 56.250.000 pesetas.

## INDICES ANUALES

CONCEPTOS	1936 %	1937 %	1941 %	1942 %	1943 %	1944 %	1945 %	1946 %	1947 %
Hierro .....	25,00	25,00	25,00	34,25	34,25	50,00	50,00	78,00	78,00
Cobre .....	10,00	15,70	21,70	21,70	22,10	27,90	35,60	37,40	37,40
Estaño .....	3,00	6,78	7,68	7,74	19,53	19,53	32,16	32,16	32,16
Cinc .....	3,00	3,00	3,00	3,00	3,21	3,69	3,75	5,97	5,97
Plomo .....	1,00	1,10	1,38	1,51	1,51	1,51	4,11	4,11	4,11
Petróleo .....	1,00	2,23	3,46	4,77	5,62	6,54	6,85	9,61	9,61
Maderas .....	2,00	2,42	2,84	6,02	6,02	6,30	6,30	6,98	6,98
Aceite de linaza .....	1,00	1,00	2,38	2,38	2,43	2,56	3,08	3,08	7,18
Caucho .....	1,00	1,00	5,41	6,49	7,29	8,11	8,92	10,82	12,97
Amianto .....	1,00	1,12	1,49	1,77	2,14	2,53	2,67	3,02	3,02
Energía eléctrica .....	2,00	2,00	2,00	3,56	3,56	3,56	3,56	8,88	8,88
Lona .....	1,00	1,65	3,09	3,91	4,97	6,03	6,03	8,23	8,82
Jornales, G. G. y atenciones sociales .....	49,00	49,00	83,30	103,39	104,37	115,15	119,56	142,59	234,71
	100,00	112,09	162,73	200,49	217,00	253,41	282,59	350,85	449,81

Si ahora consideramos los precios de contrato de los cañoneros minadores "Eolo" y "Tritón", que en 1936 se ajustaron en 11.354.000 pesetas, tendremos, descontando el armamento militar y multiplicando por el mismo índice antes citado, que el precio actual de su casco y maquinaria sería  $9.500.000 \times 4,5 = 42.750.000$  pesetas.

Aun prescindiendo del mayor valor intrínseco de la tonelada de cañoneros tipo "Pizarro", por tratarse de barcos mucho más completos y de mayor potencia de máquinas que los que acabamos de citar, tomaremos, teniendo en cuenta el tonelaje de todos estos buques, el promedio de los precios de los dos tipos de barcos que acabamos de citar para considerarlo como término de comparación, el cual resulta ser de pesetas 49.500.000.

Esta cifra concuerda perfectamente con la que antes hemos indicado para valor actual de un cañonero tipo "Pizarro", que, según dijimos, sería de 53.000.000 de pesetas; pero si se tiene en cuenta lo que ya hemos apuntado sobre los factores imponderables que hoy desorganizan el trabajo y el mayor valor específico de estos nuevos cañoneros, se deduce como consecuencia que, lejos de trabajar ahora más caro, a igualdad de condiciones, se trabaja más barato que en aquella época, lo cual, por otra parte, no deja de ser natural teniendo en cuenta los progresos técnicos y orgánicos de la Factoría.

Pudiera creerse que el término de comparación que tomamos, o sea los precios de los cañoneros y minadores anteriores a la guerra, sea

de un nivel más alto, pero a esto tenemos que decir que, contrariamente a lo que ocurría en aquella época con nuestra construcción mercante, los precios de buques de guerra competían y eran más baratos que la generalidad de los extranjeros, según pudimos comprobar en los distintos concursos en que para la construcción de buques para otros países participamos. La causa principal de esta diferencia a nuestro favor en la construcción naval de guerra radicaba exclusivamente en la baratura de la mano de obra—ya que en materiales no podíamos competir—, y el margen que con ello se obtenía compensaba el precio total; no así en los buques mercantes, en que el renglón de jornales tiene menos importancia relativa. Por supuesto, todo esto ha cambiado bastante desde entonces, ya que el precio de nuestra mano de obra ha subido de nivel muy considerablemente.

*Destructores.*—Tomamos como punto de comparación el precio de un destructor tipo "Antequera", y que aunque muy superior al año 1936—y, por tanto, más barato—, seguiremos considerando para él un índice igual, tendremos, descontando el valor correspondiente al armamento militar, que el precio actual de su casco y maquinaria sería, aproximadamente,  $15.000.000 \times 4,50 = 67.500.000$  pesetas, es decir, prácticamente igual que el del casco y maquinaria de un destructor tipo "Audaz".

Teniendo en cuenta la diferencia de desplazamiento, se deduce que la tonelada del "Audaz" es  $1.600 : 1.250 = 1,28$  veces más cara que la

tonelada de "Antequera", lo que no puede extrañar a nadie si se recuerda todo lo que hemos dicho más arriba en relación con la carestía específica de buques tan aquilatados de peso; esto nos demostrará así que tampoco en lo que afecta al precio de construcción de destructores, a igualdad de otras condiciones, se trabaja ahora más caro, sino que, por las mismas razones de siempre, lo que ocurre es que se trabaja más barato, pues volvemos a repetir una vez más que los índices de coste de la construcción naval tienen en cuenta solamente la subida de materiales y jornales, pero no los factores imponderables que en la desorganización de los trabajos representa la escasez de materiales, etc., etc.

Para confirmar esto que decimos sobre el precio de los destructores acudiremos a la comparación con los precios de coste extranjeros, y, efectivamente, si consideramos un destructor inglés de la clase "K", de desplazamiento de 1.690 toneladas, cuyo precio sin armamento militar era de 500.000 libras en el año 1939 (*Shipbuilding & Shipping Record*, pág. 380), tendremos que al cambio de la libra en aquella fecha (42,25 pesetas), su precio en pesetas sería de 21.125.000, y tomando el índice del año 1937, sensiblemente igual al de 1939, este precio sería hoy de  $21.125.000 \times 4,07 = 86.000.000$  de pesetas, que teniendo en cuenta la relación de tonelaje, arrojaría para precio de un "Audaz" la cifra de 64.000.000 de pesetas, que compara perfectamente con la de 66.000.000 que nosotros hemos citado, aun sin tener en cuenta el mayor valor específico del tipo "Audaz" sobre el tipo "K".

La misma comparación con el tipo "K" nos arrojaría para promedio de un "Oquendo" (en función de tonelaje) la cifra de 108.000.000 de pesetas, que comparada con la de 117.000.000 que hemos apuntado antes para estos barcos, la justifica sobradamente si se tiene en cuenta la diferencia de valor específico de las toneladas de ambos tipos de buques, cuyas potencias son 60.000 y 44.000 caballos, respectivamente.

La comparación del precio del "Oquendo", partiendo del precio de un tipo "Antequera", de fecha muy anterior a nuestra guerra, sería, teniendo en cuenta la misma relación de valor específico que vimos para los "Audaces":  $15.000.000 \times 4,5 \times 1,28 \times 2,10 : 1.600 = 115.000.000$  de pesetas.

Todo cuanto acabamos de exponer se refiere a la comparación del coste actual de los buques de guerra con el de otros tiempos aquí en España, así como con el coste de la construcción naval extranjera; pero nos parece también interesante hacer una comparación con el coste en los astilleros que se dedican a construcciones mercantes.

Si consideramos el coste del destructor inglés tipo "K", que antes hemos citado, se tiene que la tonelada de casco y máquinas resulta a 298 libras. Si elegimos para comparación de este precio el coste, también en Inglaterra, de un buque de carga y pasaje de motor y de 11.775 toneladas de peso muerto y velocidad de 15 nudos, con 36 pasajeros—el "Empire Wilson"—, se ve que su precio del año 1946 (*Motorship* de agosto de 1946) es de 309.000 libras, lo cual da el precio de 26,25 libras por tonelada de peso muerto de buques de carga y pasaje de estas características. Se tendrá así que, aun prescindiendo de las distintas fechas de construcción de ambas clases de buques, podemos decir que en Inglaterra se tiene:

Tonelada de destructor.

= 11,3

Tonelada de peso muerto de buque de carga y pasaje.

Comparando estas cifras con la construcción española y eligiendo un destructor tipo "Oquendo", cuya tonelada resulta a 55.000 pesetas, y uno de los buques mixtos de la Empresa Nacional Elcano de 8.700 toneladas de peso muerto, comparables en cierto modo en sus características con las del inglés antes elegido, y tomando para precio de este buque el de 35.000.000 de pesetas, que evidentemente no corresponde al mismo año que el precio del destructor, tendremos que la tonelada de peso muerto de este tipo de barcos resulta a 4.050 pesetas, con lo cual la relación análoga a la considerada antes para el caso de la construcción inglesa sería:

Tonelada de destructor.

= 13,6

Tonelada de peso muerto de carguero.

Este valor, aun teniendo en cuenta desde luego que los años para los cuales están fijados los precios no son simultáneos, resulta algo más elevado que en el caso de la construcción inglesa; pero, en cambio, si en lugar de considerar los buques mixtos de 8.700 toneladas de peso muerto consideramos los también buques de carga y pasaje de la Empresa Nacional Elcano con-

tratados con la Unión Naval de Levante en pesetas 35.600.000, de un peso muerto de 4.500 toneladas, y prescindiendo también en este caso de la posible falta de simultaneidad de este precio con el del "Oquendo", se tendría que siendo el precio de la tonelada de peso muerto de este buque 7.900 pesetas, la relación anterior bajaría de ser 13,6 a ser 7. Se ve, pues, que el valor en el caso inglés, que es de 11,3, no está fuera de proporción con los obtenidos en los casos españoles, lo cual, traducido en otras palabras, quiere decir que el precio de los buques de guerra españoles, comparado con el de los buques mercantes de la misma nacionalidad, guarda la misma proporción que el precio de los barcos de guerra ingleses comparados con el de los buques mercantes también ingleses, observándose, si acaso, que en proporción es más cara la construcción mercante española referida a la inglesa, que la construcción militar española referida a la construcción militar británica.

Podemos hacer una comparación análoga en el caso americano, y aquí compararemos la relación de precio de destructor a precio de petrolero en ambos casos.

El superdestructor americano "Knox", de toneladas 2.250 de desplazamiento, costó en el año 1944 10.000.000 de dólares (*Shipbuilding & Shipping Record*, pág. 310), y el promedio de los precios de un petrolero americano de toneladas 13.500 de peso muerto y 15 nudos de andar, es en el año 1946 (*Motorship*, marzo 1946) de 2.300.000 dólares.

Se tiene así que:

$$\frac{\text{Precio de tonelada de destructor.}}{\text{Tonelada de peso muerto de petrolero.}} = 26,2$$

En el caso de España, tomaremos también el precio del "Oquendo", que para hacerlo comparable con el del "Knox" lo incrementaremos hasta 150.000.000 de pesetas, que comprende la estimación de su armamento militar, y cogemos uno de los petroleros de 10.900 toneladas de peso muerto que han sido contratados en 31.350.000 pesetas, cifra que, evidentemente, revisada el día de hoy, sería bastante más elevada, pero que, sin embargo, tomamos tal como está; la relación que eso tiene en ese caso será, pues:

$$\frac{\text{Tonelada de destructor.}}{\text{Tonelada de peso muerto de petrolero.}} = 24,5$$

es decir, menos que en el caso de la construcción americana, o sea que se obtienen las mismas consecuencias que anteriormente para el caso de la construcción inglesa.

Por supuesto, todas estas últimas cifras que acabamos de citar no tienen más que un valor relativo, pero que para aclarar algunos conceptos que se prestan a confusión cuando se habla de tonelada de cañonero o tonelada de destructor, comparadas con toneladas de buques mercantes, nos han sido de utilidad.

En resumen: no se puede decir que el precio de construcción sea barato, ni mucho menos, pero sí que ha subido sensiblemente en la misma proporción que lo han hecho los materiales y jornales; y si esto es así, acusa en todo caso un buen rendimiento, ya que las circunstancias de la construcción, debido a la escasez de materiales y a los demás factores que ya hemos señalado, son hoy muy adversas.

o o o

Doy ya con esto por terminada la exposición que me había propuesto, y ruego al Congreso que sepa disculpar la extensión dada a la misma, que seguramente la habré hecho cansada y fatigosa.

No quiero, sin embargo, dejar de expresar la esperanza de que en ocasiones futuras podamos conocer la labor de otras factorías, si alguno de nuestros compañeros se anima a seguir este camino, que encuentro, aunque no sea más que desde el punto de vista histórico, interesante.

También quiero hacer mención en estos últimos párrafos de que en el decenio de que nos hemos ocupado han sobrevenido en el exterior progresos y adelantos en la construcción de los buques de guerra y en su armamento verdaderamente revolucionarios. No se han reflejado en este trabajo porque nosotros estamos todavía al margen de ellos, debido en primer lugar a nuestra feliz neutralidad durante la guerra mundial y también a las circunstancias de la política internacional de otras potencias en la postguerra, tan poco acertadas y tan desorientadas en los asuntos referentes a nuestra Patria.

Es de esperar que en plazo breve la fuerza de la verdad y de los hechos se imponga al fin, y con ello nos será dable establecer los contactos precisos para poder informarnos en la medida posible de las novedades técnicas de que hemos