

---

# El trasatlántico del Lloyd Norte-Alemán “Bremen”

por Luis Martínez Otero

En el número de Noviembre del año pasado publicó INGENIERIA NAVAL un interesante artículo del Sr. D. Antonio Alberto Munduate, en el que con competencia y acierto recogió, después de seleccionarlas debidamente, las po-

cas y contradictorias noticias que corrían entonces por la prensa técnica acerca del nuevo trasatlántico «Bremen» que acaba de conquistar para Alemania la «cinta azul» del Atlántico Norte.

La revista «Schiffbau» (págs. 221 y 251) y «Werft-Reederei-Hafen» (págs. 197 y 254) dedica ahora a este barco dos números especiales en los que junto a interesantes artículos firmados por los mismos técnicos que lo proyectaron y construyeron hay una información muy completa de planos y fotografías.

Estos artículos y otro muy documentado de Mr. Whiteford M. I. N. A. publicado en el «Journal of Commerce Annual Review» de este año, a raíz del viaje del «Bremen» a Southampton antes de emprender su primer viaje, nos ha servido de base para redactar estas líneas.

*Datos generales.*—Decidió en Diciembre de 1926 el Norddeutscher Lloyd de Bremen la construcción de dos grandes trasatlánticos capaces de hacer la travesía entre Bremerhafen y New-York en seis días (o Cherbourg-New-York en cinco) encargando la construcción de uno de ellos, el «Bremen», a la Deschimag (Deutschen Schiff-und Maschinembau A. G.) y la del otro, el «Europa», a la casa Blohm & Voss, de Hamburgo.

Se firmó el contrato con las casas constructoras en Enero de 1927 colocándose la quilla del «Bremen» en los Astilleros del «Weser» en Junio de 1927. En Agosto del año siguiente se botó al agua y emprendió su primer viaje, de Bremen a New-York (vía Cherbourg) el 16 de Julio de 1929.

El proyecto de este barco fué estudiado por los técnicos de la Casa Armadora, en colaboración con los de Blohm & Voss y Deschimag, con la máxima atención y detenimiento, en todos sus detalles, decidiéndose su construcción cuando ya estaban resueltos todos los problemas planteados, con el fin de evitar las modificaciones y reformas durante la construcción que tan perjudiciales son bajo todos conceptos.

Muchísima atención se prestó al problema del trimado y estabilidad del barco en cualquier condición de carga así como al de la flotabilidad con compartimientos inundados, medios de salvamento, etc. Todas las condiciones fueron plenamente satisfechas pues tiene el barco una apreciable estabilidad positiva aún en el caso de carga más desfavorable que corresponde a la condición sin combustible, sin agua y sin víveres, pero con toda la dotación y pasajeros a bordo y agua en las calderas y posee buenas condiciones de estabilidad con dos compartimientos centrales contiguos inundados. También

con los tres primeros compartimientos estancos de proa, o los últimos cuatro de popa, inundados presenta el «Bremen» un satisfactorio margen de seguridad.

Las formas del casco fueron asimismo objeto de detenido estudio, ensayándose en el tanque de Hamburgo y en el de Bremen unos 21 modelos distintos para este buque.

Como es sabido tiene el «Bremen» proa de «bulbo» del tipo propuesto por Taylor y además las planchas del forro en la obra viva del casco montan las de popa sobre las de proa.

Por lo que se deduce de las experiencias efectuadas en el tanque parece que el agua al chocar contra el grueso del solape forma un remolino y se aparta del forro en lugar de deslizarse a su largo: se conoce este fenómeno con el nombre de «efecto Boerner» y al parecer la disminución de resistencia de rozamiento es mayor que el aumento de resistencia directa.

Mucho han cuidado también los proyectistas disminuir todo lo posible la resistencia a la marcha opuesta por el viento, y a esto obedece la construcción de la superestructura, completamente cerrada y redondeada en el frente de proa, y la forma fuselada de las chimeneas cuya sección del tipo vulgarmente llamado «gota de agua», mide 15.00 m. en el eje mayor y 6.23 m. en el menor.

*Lanzamiento.*—El buque fué botado al agua en estado muy avanzado de construcción, estando completamente terminada toda la parte metálica del casco y parte de sus accesorios, instaladas a bordo algunas calderas, las líneas de ejes completas, las hélices y parte de la maquinaria auxiliar, siendo su peso, incluida la base, de 30.500 toneladas.

La pendiente del camino de lanzamiento fué de un 5 ‰.

El lanzamiento se efectuó sobre dos imadas de 245 metros de longitud por 2.30 m. de ancho resultando por consiguiente una presión de 2.69 kilogramos por cm<sup>2</sup>. Se calculó una reacción de 6.600 tons. en el extremo de la zapata al iniciarse el giro.

Se dispusieron los oportunos medios de retención lográndose parar y fondear el barco con la proa a 143 metros del extremo de popa de la anguila fija.

El recorrido total fué de unos 425 metros efectuado en 90 segundos y la velocidad máxima medida resultó de 8.4 metros por segundo



alcanzada después de haber recorrido el barco unos 200 metros.

*Dimensiones y características principales.*

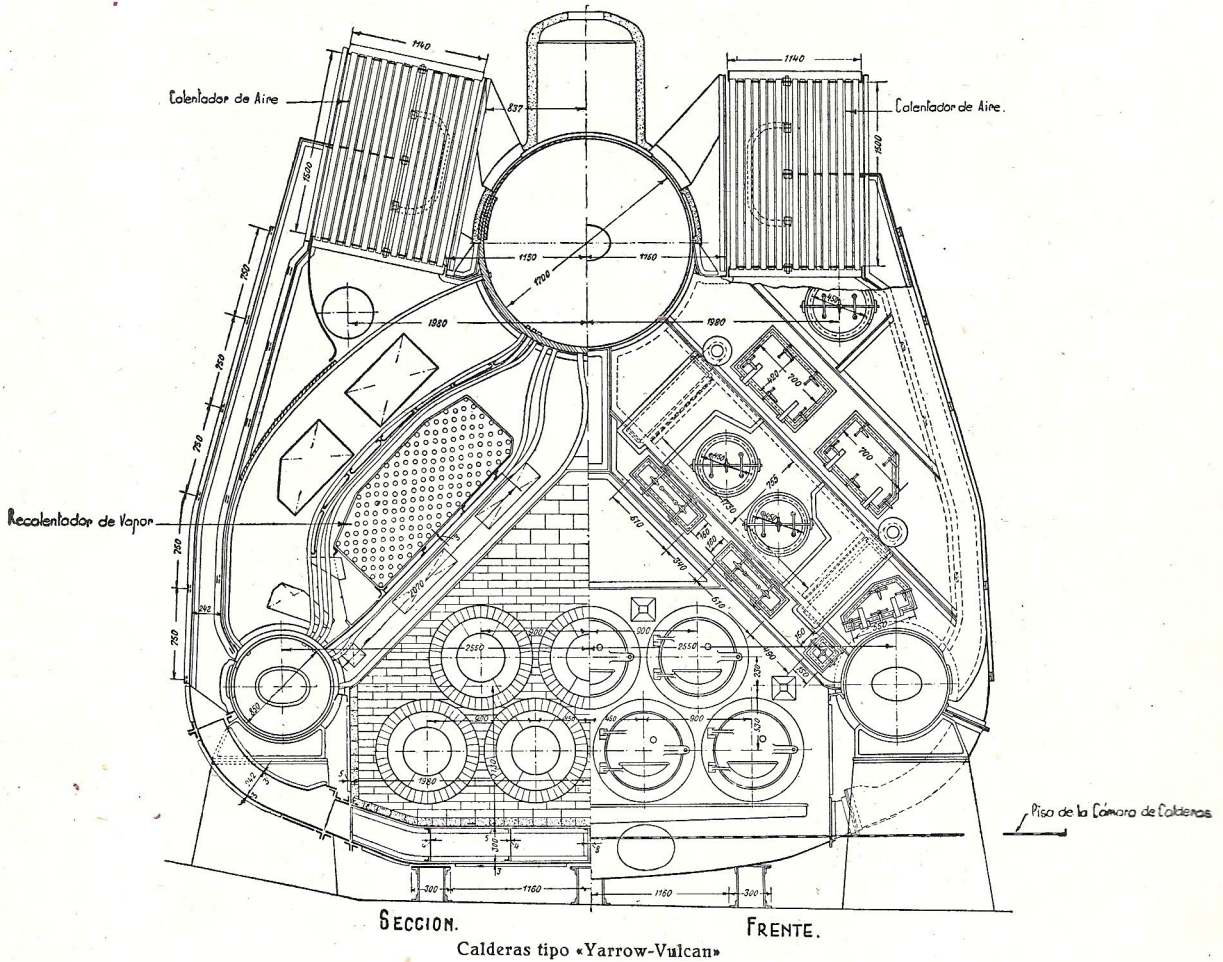
—Tiene el «Bremen» las siguientes características:

Eslora máxima . . . . .	286.00 mts.
Eslora entre perpendiculares . . . . .	270.70 »
Manga fuera de cuadernas . . . . .	31.00 »
Puntal a la cubierta de mamparos (Cub. D) . . . . .	13.90 »
Puntal a la Cubierta A . . . . .	24.20 »
Calado con carga normal . . . . .	9.75 »

Pasajeros de 1. <sup>a</sup> clase . . . . .	800
» de 2. <sup>a</sup> » . . . . .	500
» de 3. <sup>a</sup> preferente (Turistas) . . . . .	300
Pasajeros de 3. <sup>a</sup> ordinaria . . . . .	600
Total de pasajeros . . . . .	2.200
Tripulación, servicio, etc. . . . .	900 a 1.000

*Distribución general.*—En el estudio de la distribución general se procuró concentrar a la tripulación y personal de servicio en proximidad de sus puestos usuales de trabajo.

Un acertado sistema de comunicaciones por



Capacidad de carga correspondiente a este calado . . . . .	9.500 tons.
Desplazamiento id. id. . . . .	51.825 »
Arqueo bruto . . . . .	51.656 Reg. tons.
Velocidad media en navegación . . . . .	26-1/4 nudos.
Potencia motriz calculada . . . . .	92.500 caballos.
Capacidad normal de combustible . . . . .	6.200 tons.

medio de pasillos y escaleras dispuestos convenientemente, hace que este personal esté en todo momento perfectamente aislado de los pasajeros y sin ningún contacto con los locales y espacios ocupados por estos últimos.

De igual independencia entre sí gozan los pasajeros de las cámaras de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, turistas y 3.<sup>a</sup>.

También se logró instalar todos los comedores con sus locales auxiliares y de servicio, en







una sola cubierta, colocando los paños de víveres en posición conveniente, lo más próxima posible a los puestos de consumo.

Los camarotes de las cuatro clases de pasajeros están todos instalados encima de la cubierta de mamparos.

Tiene el barco 8 cubiertas a saber:

La cubierta «A» o cubierta de superestructura.

La cubierta «B» o cubierta alta.

La cubierta «C» o cubierta principal.

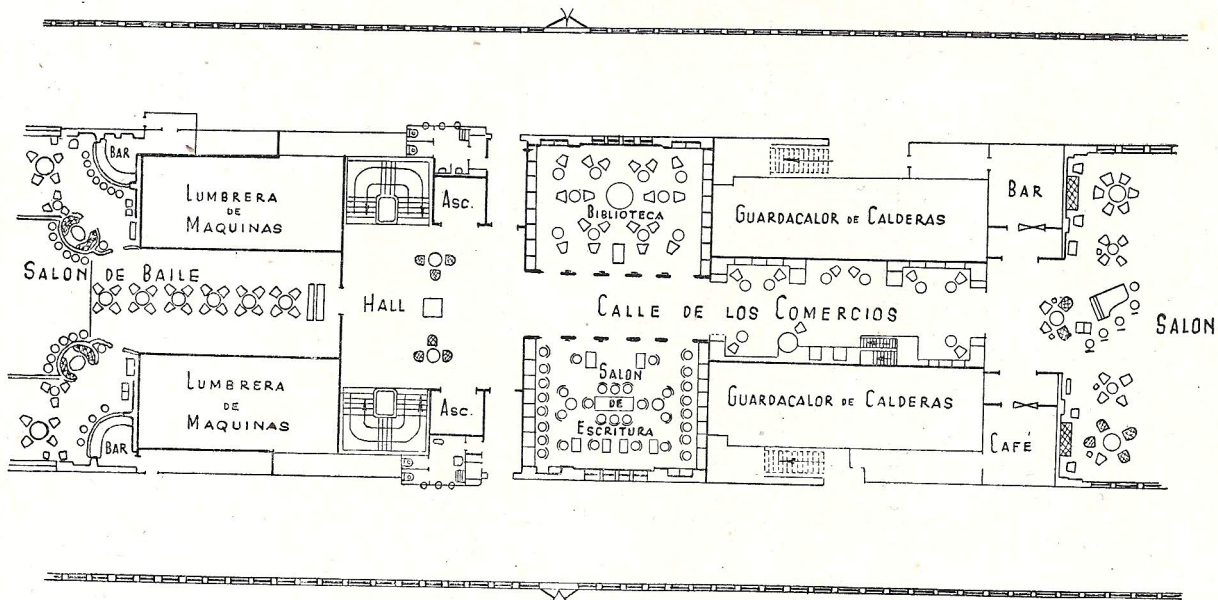
La cubierta «D» o cubierta de mamparos y las cubiertas «E», «F», «G» y «H» o cubiertas bajas.

3 y 4, las de turbinas y la cámara de máquinas auxiliares: por último los paños de máquinas y tanques de aceite.

En la cubierta «C» hállanse, después de las cajas de cadenas, una bodega para automóviles y un depósito de equipajes. Entre las cámaras de calderas núms. 2 y 3 las instalaciones accesorias de la piscina, baños turcos, gimnasio, etcétera, y a popa de las cámaras de máquinas otro depósito de equipajes y paquetes postales.

En la cubierta «F» están instalados a proa de la cámara de calderas n.º 1 un grupo de alojamientos de camareros y cocineros, en camaratas de 4 a 16 plazas; entre las cámaras de

### CUBIERTA PRINCIPAL DE PASEO



Encima de la cubierta «A» hay dos cubiertas de paseo (cubierta principal de paseo y cubierta alta de paseo), luego una cubierta de botes y encima de todo una cubierta de recreo o deportes.

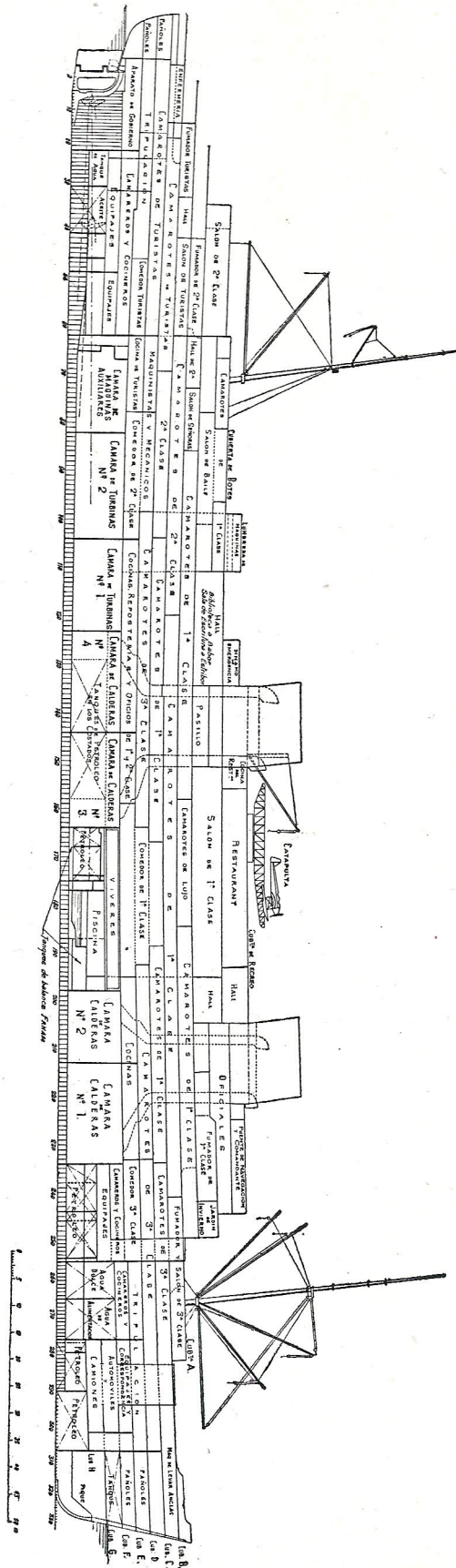
El buque está dividido en 15 compartimientos estancos mediante 14 mamparos que llegan todos hasta la cubierta «D», menos el de colisión y el n.º 4 contando desde proa, que llegan hasta la cubierta principal (cubierta «C»).

En la bodega encuéntrase de proa a popa: los tanques de petróleo, los de agua de alimentación y agua dulce, las cámaras de calderas núms. 1 y 2, la cámara de bombas, máquinas frigoríficas y la piscina, las cámaras de calderas

calderas núms. 2 y 3 los paños fríos para víveres; a popa de las cámaras de máquinas otro grupo de alojamientos de camareros y cocineros y a popa de todo el aparato de gobierno.

En la cubierta «E» hallamos a proa un grupo de alojamientos de tripulación. Luego el comedor de 3.ª y las cocinas y oficio de 3.ª; el comedor de 1.ª, cocinas y oficio de 1.ª y 2.ª, el comedor de 2.ª cocina y oficio de turistas y el comedor de turistas. A popa un grupo de alojamientos para personal de servicio y las Oficinas de Correos.

El comedor de 1.ª en la parte central atraviesa las cubiertas «D» y «C», con el techo debajo de la cubierta «B» y el de 2.ª atraviesa



TRANSATLANTICO 'BREMEN' del Norddeutschen Lloyd.  
CORTE LONGITUDINAL



la «D» con el techo debajo de la cubierta «C». La altura de estos salones resulta pues, medida en el centro, de 8.00 m. y 5.50 m. respectivamente.

En la cubierta «D» están instalados a Estr. los alojamientos de 3.<sup>a</sup> clase y turistas, en camarotes de 2 y 4 plazas, y a Bbr. el personal de servicio y los Maquinistas.

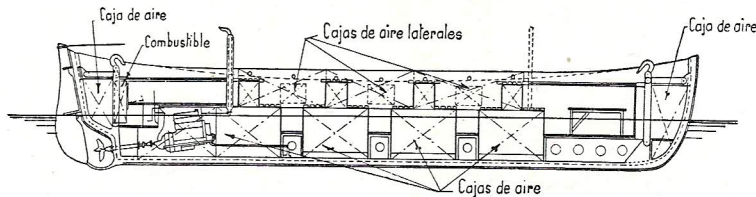
La Cubierta «C» está destinada en su totalidad a alojamiento de pasajeros: hay a proa un grupo de camarotes de 3.<sup>a</sup> clase, siguen luego los de 1.<sup>a</sup> y a popa los de 2.<sup>a</sup> y turistas. A popa de todo y completamente aislada de los demás departamentos del buque, hállase la enfermería y el hospital de infecciosos.

En la cubierta «B» está dispuesto a proa, en la superestructura, el fumador y el salón de 3.<sup>a</sup> con un cómodo y amplio paseo cubierto. En la

Esta disposición original y ventajosa de que puedan comunicar entre sí en el eje del barco todos los salones ha sido posible dividiendo en dos, las lumbreras de máquinas y los guardacalores de calderas, llevándolos a través de las cubiertas, simétricamente a babor y a estribor del plano diametral y a conveniente distancia de este.

A popa y en caseta independiente de la superestructura central del barco, hállase el salón de 2.<sup>a</sup> clase que mide 4.25 metros de altura.

Los oficiales están instalados en la cubierta alta de paseo, hacia proa, y en la misma cubierta, hacia popa, en proximidad de las lumbreras de máquinas, están dispuestos los camarotes de los oficiales maquinistas. Hay también en esta cubierta un grupo de camarotes de preferencia de 1.<sup>a</sup> clase.



Corte longitudinal de un bote salvavidas

parte central están situados los camarotes de 1.<sup>a</sup> clase y a popa, el salón y fumador de turistas.

La cubierta «A» está ocupada casi en totalidad por camarotes de 1.<sup>a</sup> clase, incluido un grupo de departamentos de lujo, compuesto cada uno de salón, dormitorio y cuarto de baño, menos a popa donde hállanse el salón de señoras, el hall y el fumador de 2.<sup>a</sup> clase.

En la cubierta principal de paseo está dispuesto a proa el jardín de invierno y el fumador, luego el hall de 1.<sup>a</sup> y el gran salón, que mide 39 metros de largo por 18 de ancho, por 6 de altura. De este salón, en el eje del barco, arranca un pasillo de unos 5 metros de ancho al que llaman «Calle» o «Paseo de los Comercios» en donde hay instalados escaparates y puestos de venta, verdaderas sucursales de las más renombradas tiendas de Berlín, París y New York. A un lado y al otro de esta «Calle» hay dos salones destinados a sala de escritura y biblioteca respectivamente y al final de todo el salón de baile, que está montado al estilo de los más lujosos «cabarets» de las grandes capitales.

En la cubierta de botes hállase a proa el puente de navegación el cuarto de derrota y el alojamiento del Comandante: al centro un salón restaurant de 25 m.  $\times$  12 m.  $\times$  5 m. de altura, con su cocina, oficio, etc. y a popa de la segunda chimenea un local para las dínamos de emergencia.

Todas las cámaras están acomodadas con el máximo confort y gozan de espacio, aire y luz en abundancia, con un servicio de baños lavabos y retretes con agua caliente y fría de los más perfectos y completos.

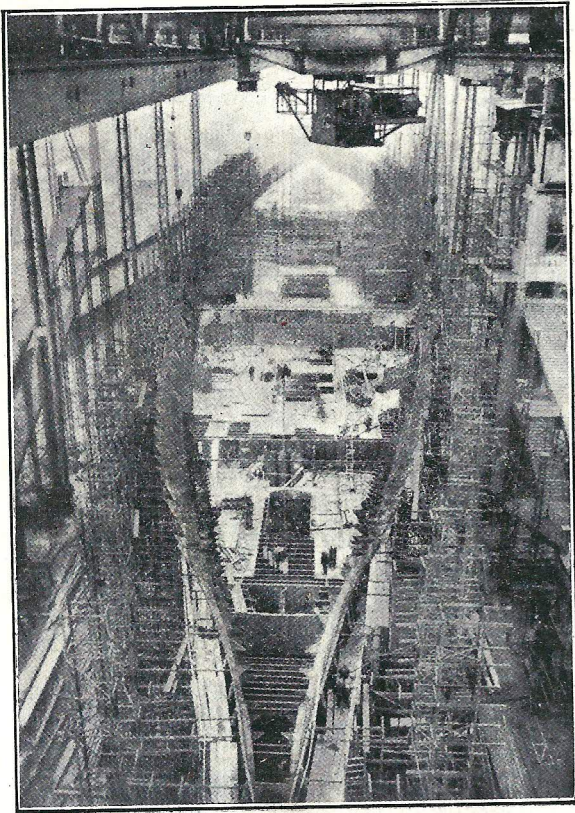
*Decorado.*—Una de las características más notables del «Bremen» es el decorado de los salones de sus cámaras, cuyo estilo de gusto elegante y ligero contrasta con el lujo sobrecargado y no exento de cierta pesadez a que nos tenían acostumbrado los alemanes en sus construcciones anteriores.

El arte decorativo moderno que ya en el «Ile de France» había sido aplicado en grande escala (tal vez con alguna atrevida exageración por parte de los artistas franceses, puesto que después de los primeros viajes decidió la Compañía Générale Trasatlantique, armadora del



buque, retocar algunos detalles que habían herido el gusto, no muy modernista por cierto, de la gran masa del público) ha tenido ahora en el «Bremen» otra buena ocasión de lanzar su ofensiva contra los estilos *clásicos* e *históricos* de que son maestros los artistas ingleses e italianos.

Las fotografías que acompañan estas líneas no son suficientes para dar una idea exacta de lo que es el decorado de este trasatlántico, puesto que los detalles más notables, como las clases de maderas finas empleadas, los bronce repujados, los damascos, las pinturas, los mo-



El «Bremen» durante la construcción.

saicos, las cerámicas, la combinación de los colores y en general la armonía cromática de todos estos detalles dentro del conjunto, no pueden ser reproducidos con la verdadera exactitud por el objetivo fotográfico.

Diremos solo, que en el decorado de este trasatlántico han intervenido los más celebrados artistas alemanes que han hecho de este barco un verdadero museo de arte decorativo moderno.

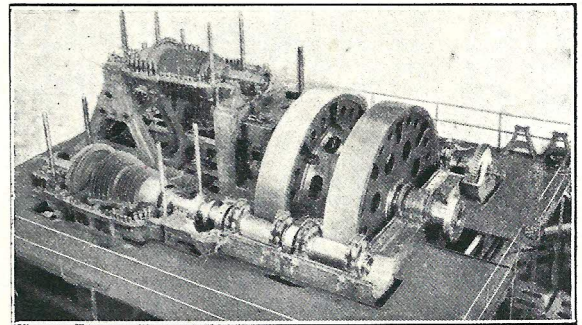
Muy notables son también los efectos de luz logrados por medio de la iluminación indi-

recta que se ha empleado en casi todos los salones con verdadero acierto.

*Construcción del casco y sus accesorios.*— El buque se construyó para la más alta clasificación del Germanischer Lloyd empleándose en general acero de elevada resistencia de 41 a 50 kgs./mm<sup>2</sup> y de 51 a 60 kgs./mm<sup>2</sup> y 20 % de alargamiento en algunas partes del forro exterior, cubiertas y doble fondo: la cantidad empleada de este último material fué de unas 7000 toneladas. De tal manera se consiguió reducir en algunas partes los escantillones reglamentarios lográndose una economía de peso de unas 800 toneladas.

Se empleó en gran escala en la construcción, el remachado hidráulico.

Tiene el «Bremen» un doble fondo de gran capacidad que se extiende en casi toda la eslora del barco, y que está destinado en gran parte a llevar el combustible líquido.



Juego de turbinas.

La estructura es del sistema transversal con cuadernas de ángulo con nervio de  $280 \times 90 \times 14.5$  mm. y baos de canal a cada cuaderna de  $220 \times 90 \times 11.5$  mm., en las cubiertas «C» y «D», y de ángulo con nervio de  $250 \times 90 \times 13$  mm. en las cubiertas desde la «E» hasta la «H».

La separación de cuadernas varía desde un mínimo de 450 mm. en el pique de proa y 600 en el de popa, hasta un máximo de 900 mm. en la parte central del casco.

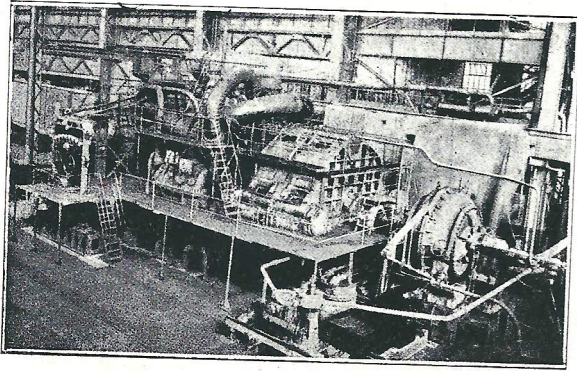
La roda es del tipo «bulbo», de acero fundido, en tres piezas y pesa 32 toneladas.

El codaste es también de acero fundido, en tres piezas, extendiéndose la parte baja por un espacio de diez claras de cuadernas lográndose así una perfecta unión con la estructura del casco. Su peso es de 245 toneladas.



El timón es de tipo compuesto de chapas y ángulos, de forma fuselada, según la patente Oertz, con mecha de acero forjado de 736 mm. de diámetro y acoplamiento vertical. Pesa 62 toneladas.

En las cubiertas de la superestructura se ha procurado evitar lo más posible los cambios bruscos de estructura, reforzándose convenientemente los puntos más críticos. En la cubierta «A» y «B» se han colocado en el forro exterior, dos tracas de refuerzo de 600 mm.  $\times$  22 mm. y de 550 mm.  $\times$  25 mm. de acero especial para compensar el aligeramiento debido a las grandes ventanas abiertas en los costados. También se han colocado en la superestructura convenientes juntas de expansión.



Juego de turbinas en el banco de prueba.

**Aparatos de fondeo.**—Están instalados a proa de la cubierta «C» y constan de dos barbotenes para cadena de 105 mm. Para su servicio hay cuatro máquinas de vapor de dos cilindros de 500 mm. de diámetro y 350 mm. de carrera, pudiendo cada una mover independientemente cualquiera de los barbotenes. A proa, también en la cubierta «C», hay 6 cabrestantes de vapor de 40 toneladas, y a popa otros cuatro, también de vapor, y de igual potencia. Lleva 3 anclas de leva sin cepo. (una de repuesto) de 15.000 kgs cada una con 600 metros (328 brazas) de cadena con concreto, de 105 mm.

**Aparato de gobierno.**—Es del tipo Wilson and Pirrie y consta de dos máquinas de vapor (una de reserva) con dos cilindros de 500 mm. de diámetro y 350 mm. de carrera, cada una acoplada al sector, de 4.224 mm. de radio, mediante tornillo sin fin y rueda helicoidal. La maniobra se efectúa desde el puente por medio de dos telemotores independientes, uno para cada máquina.

**Instalación de botes.**—El equipo de botes consta de:

22 botes salvavidas de 11.5 m.  $\times$  4.10 m.  $\times$  1.70 m.

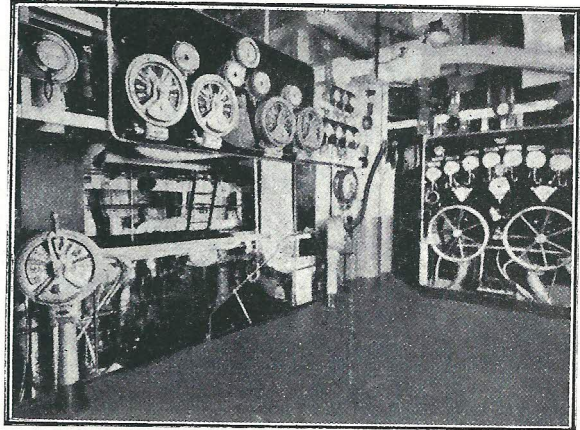
4 botes auxiliares más pequeños con instalación de T. S. H.

2 botes de servicio.

Todos estos botes están provistos de motor de gasolina.

La capacidad de los botes salvavidas es de 145 personas y el peso de cada uno es de 7.000 kgs. vacío y 17.860 kgs. con todas las personas y pertrechos a bordo. Como la capacidad de aire de los tanques es de 20.790 dm<sup>3</sup> queda disponible una reserva de aire de 2.930 dm<sup>3</sup>.

Llevan un motor «Penta» de 20 HP. y 1.200



Plataforma de maniobra en una de las Cámaras de Máquinas.

r. p. m. que puede imprimirle al bote, completamente cargado, una velocidad de 6 nudos. El motor está instalado a popa, en un compartimiento cerrado estanco, de manera que puede funcionar aún con el bote inundado.

Directamente acoplada al motor hay una bomba de achique de 100 litros por minuto de capacidad.

Los botes están contruidos de acero galvanizado por la casa Burmester de Bremen.

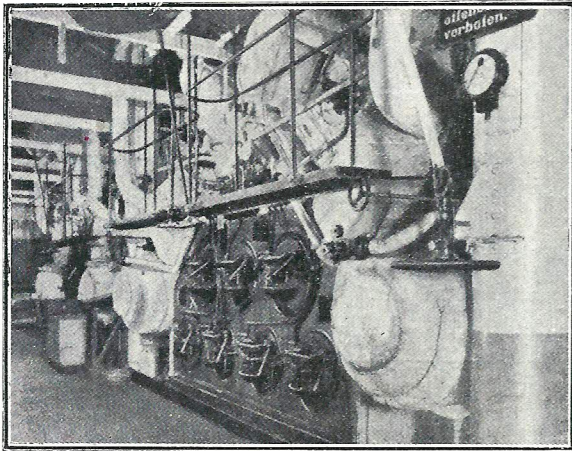
La capacidad de los botes auxiliares es de 25 personas y de 40 las de los botes de servicio.

Todos están montados en pescantes tipo Welin Macalchian.

**Chigres y plumas.**—Hay a proa dos plumas de diez toneladas y una de cinco toneladas para el embarque de los automóviles, y 4 de 24 metros y 3 toneladas (dos en cada palo) para el embarque de equipajes y carga corriente.



Además hay instaladas dos plumas de 3.5 toneladas, una a cada banda de la chimenea de popa, para servicio del aeroplano y que pueden también ser utilizadas para embarcar provisiones y víveres.



Frente de las Calderas.

Todos los chigres son eléctricos.

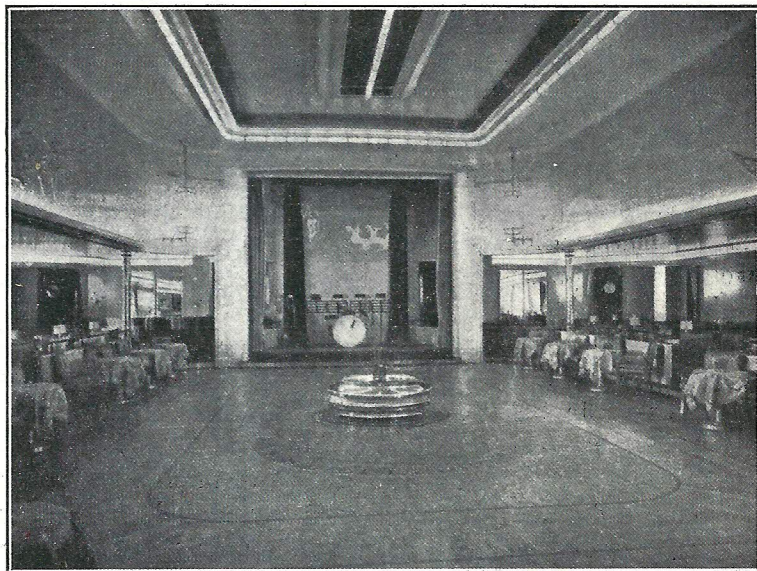
Para el servicio de los botes hay instalados 12 chigres dobles y dos sencillos, también eléctricos.

una viga de celosía de 27 m. de largo instalada sobre un soporte de 0.75 m. de altura y 11 m. de diámetro. El aeroplano es también del tipo Heinkel con motor de 500 HP y cargado pesa 2800 Kgs. Puede llevar hasta 200 Kgs. de correo.

*Instalaciones y servicios diversos.*—Los servicios de ventilación han sido objeto de especial estudio. Además de los ventiladores de máquinas y calderas hay instalados 59 extractores y 57 ventiladores con una capacidad de 150.000 metros cúbicos de aire por hora. La ventilación de los camarotes de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, turistas y 3.<sup>a</sup> se hacen con el sistema patentado «Punkah Louvre».

También se ha cuidado mucho el aislamiento de salas y camarotes, empleándose chapas de magnesia de 50 mm. contra el calor, y forros de corcho de 40 mm. a 50 mm. como aislamiento contra los ruidos.

Para el servicio de contraincendios, además de la tubería de agua correspondiente con sus bombas, hay una batería de 97 botellas de ácido carbónico de 27 kgs. de capacidad cada una con tubería de distribución a los distintos locales del barco. Combinada con esta instalación hay una de avisadores de incendio cuyo cuadro



Salón de Baile de 1.<sup>a</sup> Clase.

*Catapulta y aeroplano.*—Como es sabido lleva el «Bremen» en la cubierta más alta, entre las dos chimeneas, una catapulta para aeroplanos. Esta es del tipo Heinkel y consta de

principal está situado en el puente de navegación. Además hay 5 generadores de espuma, construidos por el «Minimax Perkeo», cuatro en las cámaras de calderas y uno en la cámara de



máquinas auxiliares, y 40 portátiles distribuidos convenientemente.

Está dotado el barco de aguja giroscópica «Anschutz», corredera eléctrica «Chernikeef», receptor de ruidos submarinos, radiogoniómetro, etc.

La instalación de T. S. H. es de lo más completa y cumple sobradamente con las últimas reglas de la Washington International Radio Convention.

Como la mayoría de los trasatlánticos alemanes, lleva el «Bremen» dos tanques Frahm para amortiguar los balances: están situados entre las cámaras de calderas N.º 2 y N.º 3, y pueden funcionar con agua o con petróleo.

*Máquina frigorífica.*—La instalación frigo-

motores alimentados por estos generadores.

Es oportuno recordar aquí que los principales servicios auxiliares del barco como aparatos, de gobierno y de fondeo, ventiladores de máquinas, bombas, compresores y frigoríficas, son todos de vapor.

En la cubierta de botes, en un local a popa de la chimenea n.º 2, hay instaladas dos dinamos de emergencia de 100 Kw. cada una movidas por motores M. A. N. de 6 cilindros, 4 tiempos, de inyección mecánica y 375 r. p. m.

*Aparato motor.*—El aparato motor fué proyectado por el Dr. Bauer director de la «Vulcan Werke» en cuyos talleres fué construído.

Como dato curioso recordaremos que casi en vísperas de firmarse el contrato de cons-



Comedor de 1.ª Clase.

rífica consta de dos máquinas «Linde-Atlas Werke» de CO<sub>2</sub> de tipo horizontal movidas por máquinas de vapor Compound.

Además de servir a los pañoles de víveres, a los refrigeradores de agua potable etc. está dispuesta para enviar aire frío al comedor de 1.ª cuando resulte necesario.

*Instalación eléctrica.*—Hay en la Cámara de máquinas auxiliares cuatro dinamos de 520 Kw. y 230 voltios movidas por motores Diesel M. A. N. de seis cilindros, cuatro tiempos y simple efecto, de 780 HP cada uno a 260 r. p. m. que suministran la corriente necesaria para los servicios de alumbrado, ventilación, calefacción y otros, siendo aproximadamente unos 360, los

trucción del «Bremen» se llevó a cabo la fusión de los astilleros «Weser» de Bremen con los talleres «Vulcan» quedando así constituida la que hoy es una de las más poderosas sociedades de construcción de buques alemanas: la «Desch mag».

Huelga decir que esta fusión tuvo una importancia decisiva en la construcción de este trasatlántico, puesto que facilitó considerablemente la solución de los últimos detalles, tanto del proyecto como del contrato, que aún quedaban pendientes entre el Norddeutscher Lloyd y las dos casas constructoras.

*Máquinas principales.*—Las máquinas principales constan de cuatro juegos de turbinas

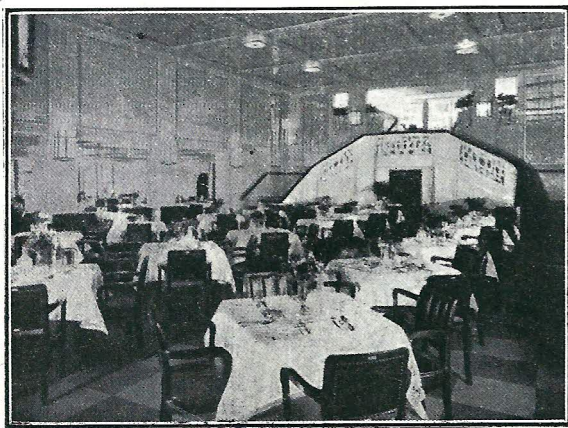


instaladas en dos cámaras distintas. Cada juego está compuesto de una turbina de alta presión, una de media y una de baja, de un sistema de engranajes de simple reducción y de un condensador de superficie.

En la turbina de media está incorporada la turbina de alta de marcha atrás y en la de baja, la baja de marcha atrás. La potencia de marcha atrás es aproximadamente un 65 % de la de marcha avante.

La velocidad de rotación de las turbinas en régimen normal, es decir, desarrollando cada juego unos 23.500 caballos aproximadamente, es de 1.800 r. p. m. mientras que la velocidad de rotación correspondiente a las hélices es de 180 r. p. m.

Las cajas de las turbinas son todas de acero fundido y están revestidas de aislamiento de



Comedor de 2.ª Clase.

85 % Newalls-Magnesia: las aletas son de metal Monel y acero VSM; los piñones de los engranajes se hicieron de acero-níquel.

Los ejes están ahuecados interiormente y tienen un diámetro exterior de 610 mm. e interior de 100 mm.; las chumaceras de empuje son del tipo Michell y están montadas sobre polines especialmente reforzados.

Las hélices son cuatro y tienen cuatro palas de forma elíptica. Son de bronce especial y fundidas de una sola pieza con el núcleo: miden 5.00 m. de diámetro, 5.20 m. de paso y 11 m<sup>2</sup> de superficie desarrollada. Su peso es de unas 17 toneladas aproximadamente cada una. Es curioso hacer notar que de estas cuatro hélices dos fueron suministradas por la casa Mangane-

se Bronze & Brass C.º de Londres y las otras dos por J. Stone & C.º Ltd. En Alemania solo se fabricaron las hélices de respeto.

*Instalación de condensación y alimentación de calderas.*—Consta esta instalación, además del condensador unido a cada juego de turbinas, de un grupo compuesto de bomba de aire y eyector con sus aparatos complementarios, de las bombas de extracción y de las bombas de circulación principal.

El agua que resulta de la condensación, viene aspirada y enviada por las bombas de extracción, a los tanques colectores de agua de alimentación, dispuestas todas en la cámara de turbinas núm. 1 y a una altura conveniente, para que pueda afluir por gravedad a las bombas de alimentación principal.

Los condensadores principales tienen una superficie de condensación de unos 1.760 m<sup>2</sup>. Están contruídos con placas y tubos de metal Muntz.

Las bombas de extracción son del tipo rotativo, vertical, con turbina motriz directamente acoplada.

Las bombas de circulación principal, son también rotativas, con turbina motriz directamente acoplada y tienen una capacidad de 6.000 a 7.000 m<sup>3</sup>/hora a una altura de elevación de 6 metros. La velocidad de rotación es de 400 r. p. m. siendo de 200 H.P. la potencia que absorbe cada bomba.

Las bombas de circulación son ocho, de tipo horizontal, rotativas, con turbina motriz directamente acoplada. Su capacidad es de 95 a 175 metros cúbicos por hora a una altura de elevación de 320 metros. Cada bomba puede alimentar en régimen normal a cada uno de los cuatro grupos de calderas, así que está previsto para estas bombas un amplio margen de seguridad.

Para servicios de puerto hay un condensador auxiliar de 165 m<sup>2</sup> de superficie con bomba de circulación movida por una máquina de vapor de un cilindro y con bomba de aire Simplex.

*Maquinaria auxiliar.*—La maquinaria auxiliar consta de:

3 Bombas Simplex de 75 m<sup>3</sup>/hora para el servicio de agua dulce.

4 Bombas rotativas de 200 m<sup>3</sup>/hora para servicios sanitarios (baños y W. C.)

2 Bombas Duplex de 200 m<sup>3</sup>/hora para baldeo de cubierta.



6 Bombas Simplex de 120 m<sup>3</sup>/hora de sentina

2 Bombas Duplex de 250 m<sup>3</sup>/hora de agua salada.

2 Compresores de aire, movidos por máquina de vapor para la limpieza de las calderas y para servicio del taller.

4 Grupos evaporadores-destiladores de 75 a 85 toneladas diarias cada uno.

2 Separadores de aceite del agua de sentina «Turbulo» de 150 T./hora, y de otros accesorios complementarios.

**Calderas.**—La instalación consta de 11 calderas acuotubulares, de doble frente, y de 9 también acuotubulares, de simple frente, repartidas en cuatro cámaras distintas:

2 dobles y 3 simples en la cámara n.º 1.

3 dobles en la cámara n.º 2.

3 dobles y 3 simples en las cámaras números 3 y 4.

Producen vapor a 24 kgs/cm<sup>2</sup> de presión y 350° de recalentamiento, trabajando a tiro forzado en cámara cerrada.

La superficie total de caldeo es de 17050 m<sup>2</sup>: 3875 m<sup>2</sup> la de recalentamiento del vapor y 8786 m<sup>2</sup> la de calentamiento del aire.

La potencia equivalente de las calderas de simple frente es de 4380 caballos y de 8700 caballos la de las de doble frente.

Estas calderas son del tipo Yarrow-Vulcan que no es sino una modificación de la clásica caldera Yarrow hecha por el Dr. Bauer.

Consta cada una de un colector de vapor de gran diámetro (mide 1.70 m. el de las calderas de doble frente): de dos colectores de agua más pequeños (0.85 m.) y de dos haces de tubos que unen los dos colectores bajos con el grande del vértice. Cada haz de tubos, envuelve al recalentador de vapor, mientras que los calentadores de aire, están colocados en la parte alta de la caldera, simétricamente uno a cada banda.

Este tipo de generador se construyó por primera vez en los talleres «Vulcan» con destino al «Roland» (véase Schiffbau, 1928 pág. 237) (pequeño buque de pasaje de 2500 toneladas y 18-1/4 nudos de velocidad), y su éxito comprobado después de casi un año de servicio, contribuyó a que fueran aceptados por el Norddeutscher Lloyd para instalarlos en este trasatlántico abandonando la idea primitiva de montar a bordo calderas cilíndricas.

En la construcción de las calderas del «Bre-

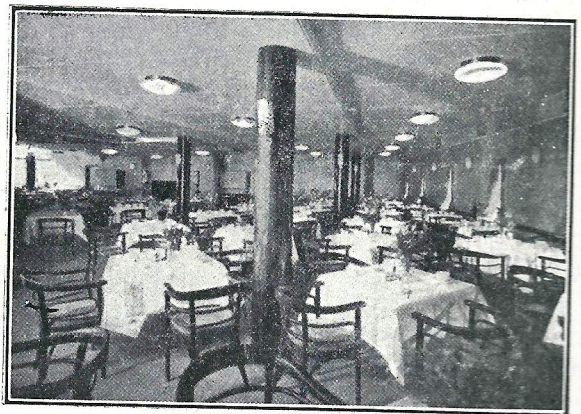
men» se empleó material especial y precisamente acero de 47 a 54 kgs/mm<sup>2</sup> de resistencia a tracción y 20 % de alargamiento, en el colector de vapor, y acero de 41 a 48 kgs./mm<sup>2</sup> y 20 % a 25 % de alargamiento en las demás partes.

Están dotadas las calderas de válvulas de seguridad Kockburn y reguladores de alimentación Munford.

La producción de vapor de los 4 grupos en régimen normal, es de unas 500 toneladas por hora.

Ya se habló antes de las bombas de alimentación auxiliar: añadiremos ahora que hay también diez bombas de vapor Simplex de alimentación, auxiliar, de unos 45 a 116 m<sup>3</sup>/hora de capacidad.

Para el servicio de trasiego del combustible líquido hay cuatro bombas de vapor Simplex de 120 toneladas/hora. De los tanques de servicio diario, pasa el petróleo a los quemadores



Comedor de 3.ª Clase.

de las calderas mediante bombas de vapor Duplex de 12 toneladas/hora cada una.

Además en cada cámara de calderas hay instalados dos filtros de succión, dos de presión y dos calentadores de petróleo.

Ocho turbo-ventiladores tipo Siroco mantienen la presión de aire necesario para el funcionamiento de las calderas.

**Conclusión.**—Salvo los datos que dió el Dr. Bauer en su memoria «Propulsión de buques rápidos» leída ante el congreso de 1929 de la Schiffbautechnische Gesellschaft—y cuyo extracto puede leerse en INGENIERIA NAVAL de este año, pág. 161—no hemos encontrado ninguna información digna de crédito referente a potencias desarrolladas en pruebas y en servicio y a consumos.



## INGENIERIA NAVAL

SEPTIEMBRE 1930

Con respecto a estos últimos, las declaraciones de los técnicos del Norddeuscher Lloyd coinciden en declarar que el promedio de consumo de combustible en todas sus travesías ha sido muy bajo e inferior al corrien-

te en buques de turbinas más modernos.

Seguridad de funcionamiento y economía son las características más notables que han resultado en el «Bremen» al cabo de casi un año de servicio.

---