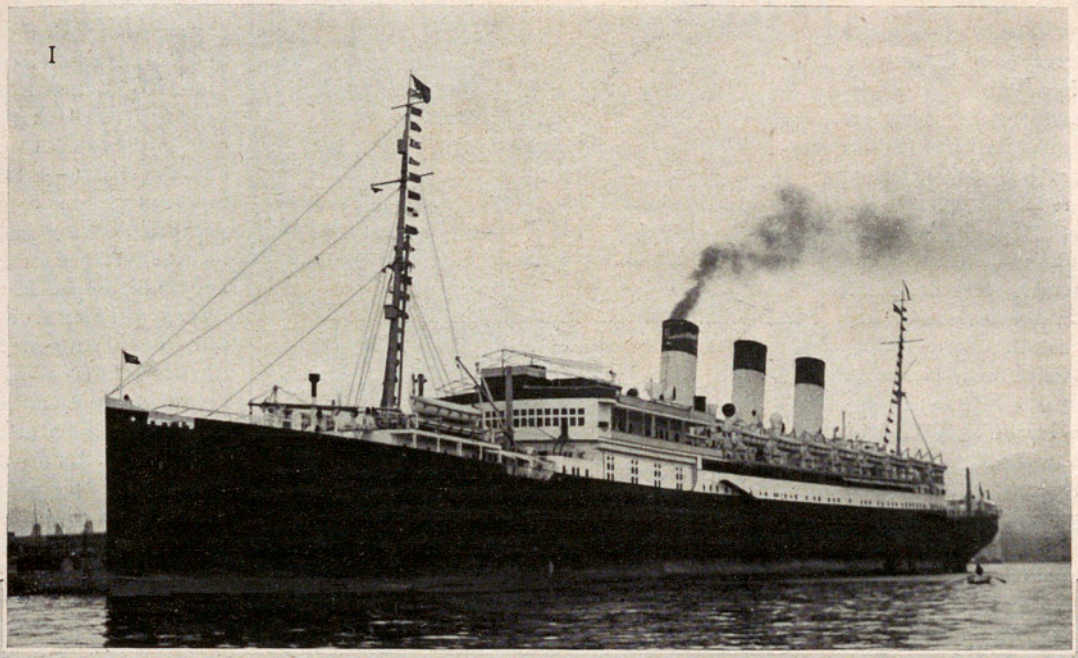
IBERICA

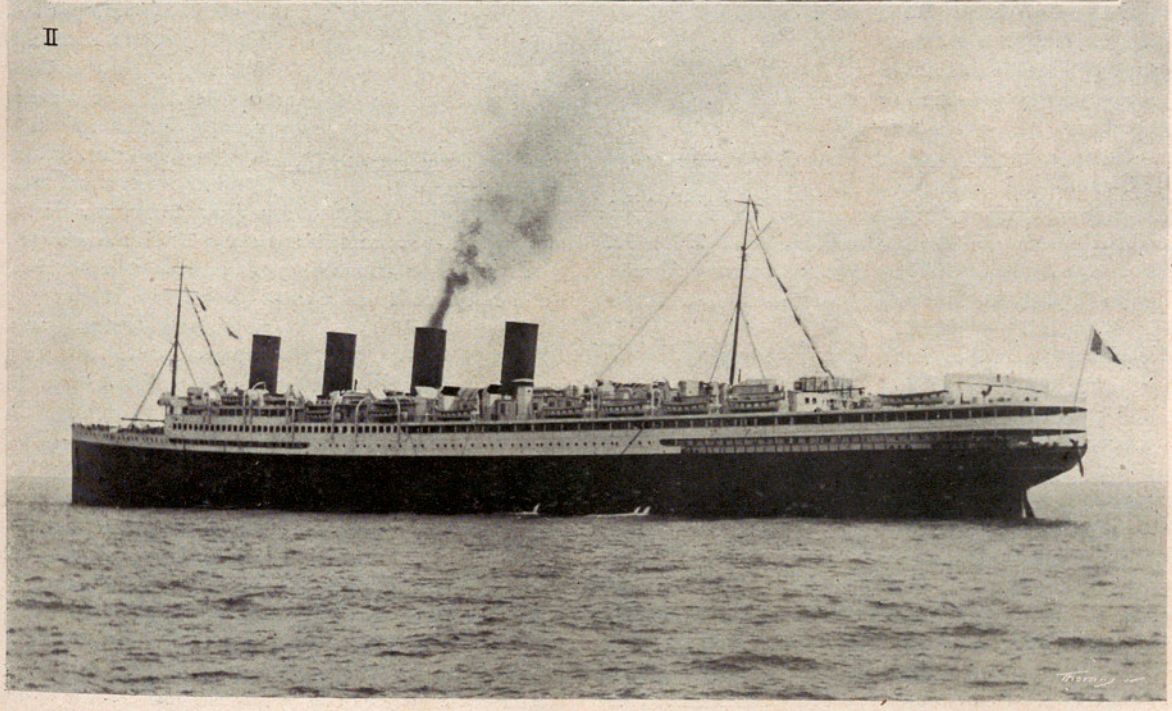
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XVII. TOMO 1.° 15 MARZO 1930 VOL. XXXIII. N.° 819





GRANDES BUQUES MERCANTES QUE HAN VISITADO EL PUERTO DE BARCELONA

(Fots. Brangulí) El «Cap Polonio» (I) y el «France» (II) en aguas barcelonesas *(V. el art. de la p. 168)*

Crónica hispanoamericana

España

El túnel bajo el estrecho de Gibraltar. — (Véase IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 805, pág. 340). Los trabajos que se han iniciado, excavando un pozo de exploración en Tarifa, excitan la atención, tanto en España como en Francia, hacia el proyecto del túnel bajo el estrecho de Gibraltar.

No estará de más pasar una ligera revista, en esta ocasión, a los principales proyectos que se han redactado para ello.

En 1869 el ingeniero Villademil redactó ya un primer proyecto de túnel.

Más recientemente, los han estudiado los generales Rubió y Sotomayor, y los ingenieros señores Mendoza y García Faria, el ingeniero inglés Kimber y el ingeniero francés Berlier. El de este último ingeniero data de 1897. El trazado (fig. 1.ª) no busca el punto más estrecho, sino otra zona menos profunda. El túnel tendría 42 km. (fig. 2.ª), de los que 32 se hallarían bajo mar.

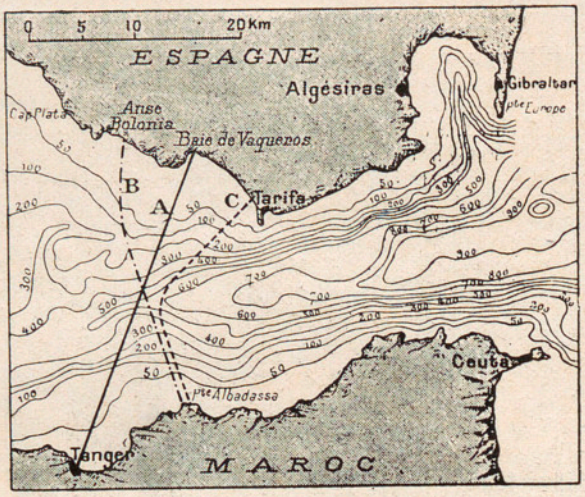


Fig. 1.ª Mapa del estrecho de Gibraltar: *A*, trazado común del proyecto Berlier y del primer proyecto Ibáñez de Ibero; *B*, segundo proyecto Ibáñez de Ibero; *C*, proyecto Jevenois

Esto ha ocurrido también en mayor o menor grado con los demás proyectos, ya que el trazado más corto que sería de 13800 m. entre la punta de Guadalmesí (en España) y la de Cires (en Marruecos) tropezaría con profundidades de 750 a 920 metros pasando de 1000 en algunos puntos. Trasladando el túnel hacia el oeste, se tienen profundidades del orden de los 400 metros, pero la longitud de aquél se hace doble.

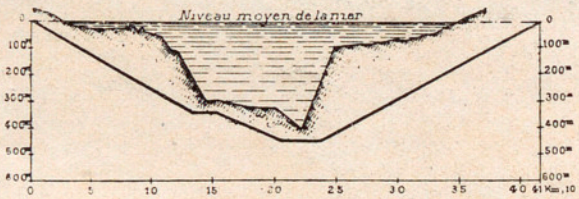


Fig. 2.ª Perfil del proyecto Berlier

Del estudio geológico de ambas orillas se desprende que las formaciones son idénticas. Los terrenos pertenecen en su mayor parte al eocénico.

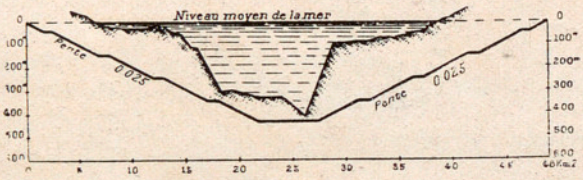


Fig. 3.ª Perfil del primer proyecto Ibáñez de Ibero

Otro proyecto es el redactado, hace unos veinte años, por el ingeniero señor Ibáñez de Ibero (fig. 3.ª), sobre el cual ha publicado recientemente un libro su autor (1). Este ingeniero estudió tres trazados distintos, dos de los cuales se ven en la figura 1.ª El primero va de la bahía de Valdevaqueros (oeste de Tarifa) hasta Tánger, hallando profundidades no superiores a 396 m. El segundo trazado va desde la bahía de Bolonia hasta un punto al oeste de la punta Alboasa (Marruecos). La parte submarina es más corta que la del trazado precedente (27'800 kilómetros, en lugar de 32) y tiene, además, su desembocadura en terreno del Protectorado español.

En el primer proyecto el túnel tiene su origen en la costa española a 6'6 kilómetros al interior. Se va hundiendo regularmente desde la cota (0) hasta la cota (−440), que es el punto más bajo del perfil (fig. 3.ª), por medio de una serie de tramos en pendiente de 25 milímetros por metro, de 4 kilómetros de longitud cada uno, alternados con tramos horizontales de 1000 m. de longitud, destinados a aliviar a los motores de las locomotoras, evitando un calentamiento excesivo por la rampa muy prolongada que habría que subir. La cota (−440) se alcanza a los 11'6 km.; allí empieza un tramo horizontal de 5 km.; después la vía vuelve a subir hacia la costa africana por medio de rampas de 25 milímetros y tramos horizontales. No se alcanza la cota (0) hasta 9'6 kilómetros al interior. La longitud total del túnel sería así de 48'2 km., de los cuales 31 km. serían submarinos y 16'2 km. terrestres.

El segundo trazado, curvo en sus extremos, sale de la bahía de Bolonia en la costa española, para ir a parar a la costa africana entre la punta Alboasa y la punta Kar-Kusch. El punto más profundo sería (−360) en lugar de (−396). El origen o boca española quedaría 8'9 kilómetros al interior; el túnel llegaría hasta la cota (−420) por rampas de 20 milímetros, separadas por tramos horizontales: las primeras de 3 kilómetros, los últimos de 500 m. de longitud. Se llega a la cota más baja a los 25'5 km. Desde allí, después de un tramo horizontal de 800 m., se subiría hacia la costa africana por una serie de rampas simétricas de las anteriores. La boca africana quedaría 13'6 km. hacia

(1) «El Túnel intercontinental de Gibraltar». La Acad. de C. de París le otorgó en 1928 el premio Binoux al autor de este proyecto.

el interior. La longitud total del túnel proyectado sería de 50'3 km., de los que serían submarinos 27'3.

Finalmente el mismo autor estudió un tercer trazado por la parte menos profunda del estrecho, entre el cabo Trafalgar (España) y la punta de Malabata (África). Pero esto exigiría una longitud de 75 km.

Los túneles de los proyectos Ibáñez de Ibero constan de dos galerías paralelas, de 6 m. de eje a eje, y reunidas de distancia en distancia por galerías trasversales (fig. 6.ª). La excavación se realizaría practicando previamente una galería auxiliar de 3 m. de diámetro, más baja que las del túnel, que permitiría la evacuación de las aguas y escombros. El autor del proyecto supone que éstos se extraerían en forma de barro líquido y por medio de relevos de bombas. La vía sería de ancho internacional y la tracción eléctrica, con lo cual podría hacerse el trayecto en media hora. El autor cree que se tardaría en la obra, de 5 a 6 años y costaría unos 330 millones de pesetas para los dos primeros trazados, y unos 500 millones para el tercero.

El proyecto del teniente coronel Jevenois es ya conocido de los lectores de IBÉRICA, y es el que ha dado lugar a los trabajos de estudio que se están realizando (IBÉRICA, núm. 809, página 4). El trazado proyectado se dirige hacia el SW, luego se incurva y termina en dirección sur, con lo cual la concavidad de la curva trazada vuelve hacia el E.

El perfil está proyectado suponiendo una rampa de 3'21 °/₀ en la parte española y de una rampa de 3'35 °/₀ en la parte africana. En su punto más bajo, el túnel pasaría a 60 u 80 metros por debajo de la cota más profunda submarina.

Lo mismo que en el proyecto precedente, el túnel estaría formado por dos galerías paralelas; tendrían 6 m. de diámetro interior e irían enlazadas por otras, de sección ovalada, de 2'70 m. de altura y 1'50 m. en su máxima anchura. Estas galerías trasversales se proyectan a razón de una a cada 200 m. En el centro, las aguas de drenaje se recogerían en una galería colectora de 2 metros de diámetro.

La vía se proyecta con triple carril, para permitir la circulación de trenes de ancho internacional y de ancho normal español. Según su autor el coste de la obra ascendería a unos 300 millones de pesetas.

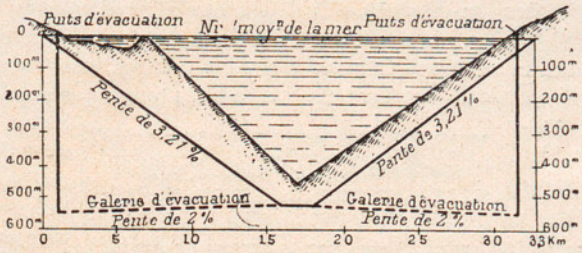


Fig. 4.ª Perfil del proyecto Jevenois

Muy curioso y atrevido es el proyecto de túnel submarino flotante del ingeniero don Fernando Gallego Herrera.

Se trata de un tubo flotante situado a poca profundidad bajo la superficie del mar (fig. 8.ª). El túnel enlazaría con unas galerías practicadas en cada extremidad, las cuales servirían de acceso al mismo. Esta disposición permitiría efectuar la travesía en línea recta, por la parte más angosta del estrecho. Bastaría así un tubo de 15 km., unido a dos túneles de 4 km. en sus extremos. El tubo (fig. 9.ª) tendría sección ovalada de unos 26 m. de anchura por unos 18'50 m. de altura. Esta anchura permitiría, no sólo la instalación de la doble vía férrea, sino además unos firmes para automóviles a cada lado.

Fig. 5.ª Perfil del túnel proyectado debajo del canal de la Mancha

El tubo se compondría de 75 trozos, construídos por separado y empalmados después. La flotabilidad de cada trozo sería positiva en todos los casos, aun con las cargas máximas. El tubo se anclaría al fondo, mediante cables sujetos a bloques de hormigón armado fondeados. El esfuerzo de flotación del tubo sería de 18 toneladas por metro lineal, sin carga. Los cables serían de acero inoxidable e irían protegidos con revestimiento adecuado.

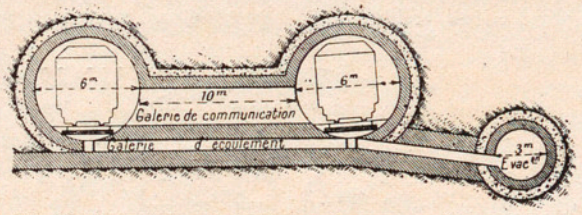


Fig. 6.ª Corte trasversal del túnel en los proyectos Ibáñez de Ibero

Según su autor, el tubo se comportaría como una viga de rigidez de un puente colgante. Se ha objetado la presencia de fuertes corrientes en el estrecho, que someterían el tubo a esfuerzos horizontales, difíciles de contrarrestar. Esta dificultad no parece haber amedrentado al autor del proyecto, que ha hecho un estudio de dichas corrientes, para ver si el túnel podría resistirlas. Estima el coste total en 300 000 000 de pesetas.

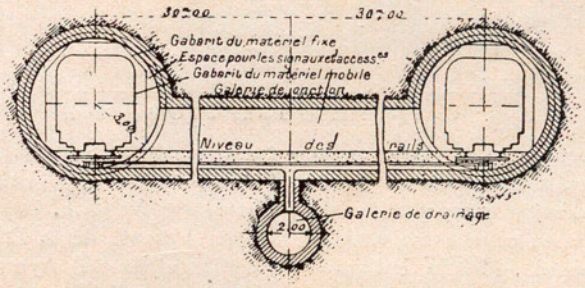


Fig. 7.ª Corte trasversal del túnel en el proyecto Jevenois

Es indudable que la realización del túnel del canal de la Mancha (fig. 5.ª) daría gran impulso y pondría en vía de realización el túnel de Gibraltar, ya que

serviría de experiencia y estímulo, creando elementos y facilitando soluciones de problemas que se han de presentar en una obra de índole tan fuera de lo normal como la proyectada.

La investigación arqueológica en España.—El catedrático de la Universidad de Barcelona, y colaborador de esta Revista don Pedro Bosch Gimpera, ha publicado un instructivo artículo en «Investigación y Progreso», del cual tomamos los datos siguientes:

«Si comparamos el estado de la investigación de la Arqueología española a principios de siglo con el actual, indudablemente sentiremos una legítima complacencia. Por entonces nuestra bibliografía científica apenas contaba con otra cosa que monografías, a amenudo redactadas desde puntos de vista de *dilettantismo* local, y apenas si podíamos ofrecer excavaciones científicas de nuestros lugares arqueológicos. El libro de conjunto sobre nuestra Preshistoria era debido a un extranjero, Émile Cartailhac, como la única región bien explorada, Almería, lo había sido también por extranjeros, los beneméritos hermanos Siret, sin que ellos resten mérito a los precursores de nuestra Arqueología científica, Góngora y Vilanova, o a la intuición clarividente de M. S. de Sautuola. En la Arqueología clásica apenas si contábamos con otra cosa que los antiguos trabajos de erudición ochocentista, que, ciertamente, habían reunido inmenso material, pero que poco habían construído. El gran impulso a nuestras antigüedades romanas lo da E. Hübner, pero la investigación no pasa apenas de recoger y describir, mejor o peor, lo que casualmente se encuentra, sin perjuicio de los excelentes trabajos, excepcionales, de Saavedra o del P. Fita. Sólo en el maestro venerable de la Arqueología española, Mélida, hallamos una figura de investigador científico completo, que lucha heroicamente para implantar la ciencia arqueológica en España con toda dignidad y que, consciente de sus problemas, emprende, casi siempre en el aislamiento, un estudio de conjunto de la Arqueología romana de España y se plantea la importancia de las civilizaciones anterromanas y del arte ibérico, intenta modernizar nuestros museos y divulga en numerosas publicaciones la Arqueología general.

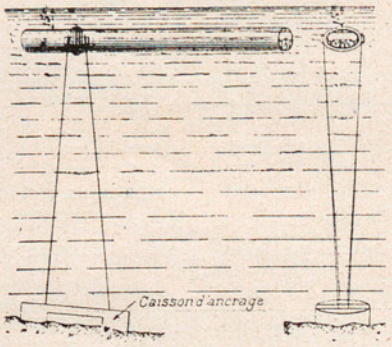


Fig. 8.ª Esquema del anclaje del tubo flotante Gallego Herrera

Desde 1900 se emprende y se organiza poco a poco la investigación científica. Ciertamente, corresponde no poca parte de la gloria de ella a algunos beneméritos extranjeros: P. Paris francés y A. Schulten alemán, entre otros, cuyos nombres han dejado una huella profunda en nuestros estudios y a los que nunca agradeceremos bastante el impulso dado a ellos con su labor personal de excavación y de estudio, a la vez que animando empresas nacionales. Éstas empiezan por entonces a organizarse. El Marqués de Cerralbo explora la Preshistoria de las provincias de Soria y Guadalajara y descubre civilizaciones insospechadas; Numancia es excavada intensamente por el Estado, que pronto facilita los medios para la excavación de Mérida; el Museo de Barcelona empieza la excavación de Emporion; principia el estudio del arte rupestre y, al lado del Instituto de Paleontología humana del príncipe de Mónaco, trabaja la Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas. Con la promulgación de la ley de excavaciones y antigüedades se crea la Junta Superior de Excavaciones, que impulsa numerosas empresas arqueológicas, y poco a poco realiza una labor sistemática encaminada a estudiar los principales yacimientos prehistóricos y los lugares clásicos importantes: así se inicia, además de Mérida, el estudio de Itálica, Sagunto, Cádiz, etc. La Diputación de Barcelona y el Instituto de Estudios Catalanes crean el Servicio de Investigaciones arqueológicas de Barcelona, que organiza la exploración y el estudio de Cataluña y de las Baleares, realizando también importantes trabajos en la zona limítrofe de Aragón y en Valencia. Sigue la labor del Museo de Solsona, del de Vich, de las Diputaciones Vascas, de la Dirección de Investigaciones Preshistóricas del Ayuntamiento de Madrid, y la reciente de la Diputación de Soria o de la de Valencia, que crea su Servicio de Investigación Prehistórica, y los trabajos de las instituciones de cultura gallegas, sin que deban olvidarse desinteresadas y ejemplares empresas individuales y nuevas colaboraciones extranjeras, como las exploraciones del Instituto francés, o la de Tartessos, o la de campamentos romanos. Paralelamente a esta labor de investigación en el terreno, los museos comienzan

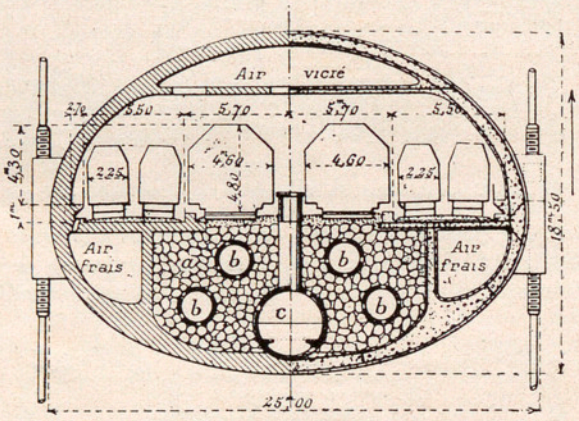


Fig. 9.ª Corte trasversal del tubo flotante Gallego Herrera

a reorganizarse, y hoy podemos presentar con orgullo el Arqueológico Nacional y el de Arqueología de Barcelona, que ofrecen una visión de conjunto de la Arqueología española, al lado de otros museos de interés provincial o comarcal, de los cuales algunos pueden servir de modelo: citemos tan sólo el Numantino de Soria y el Diocesano de Solsona. Otro importante jalón en el desarrollo de nuestra Arqueología es la conservación de las pinturas de Altamira, Hornos de la Peña, Minateda y otras, por la iniciativa del duque de Alba.

Nuestra bibliografía arqueológica es hoy abundante y cuenta con trabajos fundamentales conocidos y apreciados en el extranjero, y nuestros problemas son discutidos en todas partes.

Como resultado de todo ello, podemos decir que se ha iniciado, y en muchos casos se ha proseguido intensamente, el estudio de todos los aspectos de nuestra Arqueología, tanto prehistórica como clásica.

Debemos rechazar la crítica que se ha hecho en algunos casos de nuestra investigación arqueológica, a la que se ha reprochado el predominio de los trabajos prehistóricos sobre los clásicos y el haber multiplicado la exploración de lugares «anónimos», en detrimento de los lugares de nombre histórico célebre, así como haber explorado intensamente la ciudad griega de Emporion y no haber apenas comenzado la de la ciudad romana. Cada especialista prefiere naturalmente sus propias cosas, pero lo cierto es, que esas críticas son infundadas. Si examinamos la historia de la Arqueología española, con mirada imparcial y sin prejuicios, deberemos reconocer que en pocos países se ha hecho una labor tan fecunda en poco más de veinte años, sobre todo si se tiene en cuenta que esta labor en muchos casos ha sido improvisada y ha tenido que crear los hombres y las instituciones y aprontar recursos que algunos años antes nadie hubiera soñado en poder obtener. Que España haya consagrado un especial interés a sus culturas prehistóricas, nada tiene de extraño, porque ellas dan la clave de muchos grandes problemas de interés general y son capitales para la explicación de los propios orígenes históricos. Que consagremos una parte principal de nuestros esfuerzos a nuestro arte rupestre y a nuestra civilización ibérica, que son algo propio nuestro y acaso las creaciones más valiosas de España en los tiempos antiguos, no puede extrañar, en una época en que la exacerbación del patriotismo en muchas naciones busca con preferencia en su pasado monumental los indicios de su personalidad étnica y sus notas diferenciales, cosa legítima, siempre que se realice este estudio objetivamente y sin prejuicios nacionalistas anticientíficos. No hemos descuidado tampoco los lugares históricos. Cuando en menos de veinte años hemos estudiado intensivamente Numancia, Emporion y Mérida, entre otros lugares gloriosos de la historia española o de su romanidad, nada puede echársenos en cara y, si todos deseamos y nadie ha renunciado a ver completamente excavada la Ampurias romana, nada tiene de particular se haya investigado la ciudad griega, aun no concluída.

Cierto que todos queremos nutrir esas investigaciones, intensificando algunas y comenzando otras nuevas. Cierto que falta mucho que hacer y que todos hemos de luchar porque se haga, y se haga bien. Pero ¿es que podemos decir de algún otro país que, en un tiempo equivalente al que nosotros llevamos trabajando, haya agotado sus materiales de estudio? En Oriente, en Grecia y en la misma Italia ¡cuántos no son todavía los lugares célebres desconocidos totalmente para la Arqueología o que sólo han visto trabajos incompletos!

Creemos que podemos mirar al pasado con la satisfacción del deber cumplido y que los defectos que haya podido tener nuestro trabajo son los propios de toda labor en su época de organización. Es preciso, sin embargo, que todos nos sometamos a una crítica rigurosa e imparcial, para que nuestros métodos de trabajo se perfeccionen constantemente y para que la organización del mismo le garantice el rendimiento que exigen la importancia de la misión que debe cumplir y la ciencia moderna.

Toda ciencia es esencialmente internacional y en el contraste de los propios resultados con los de los investigadores de los distintos países, así como en el aprovechamiento de las enseñanzas de los maestros y de las instituciones ejemplares, sean de donde sean, debe buscar también la Arqueología española la garantía de encontrar su propio camino, que habrá de seguir con toda dignidad.»

Academia de Ciencias de Barcelona.—La Real Academia de Ciencias y Artes celebró la anunciada recepción del académico electo don Manuel Álvarez Castrillón y Bustelo, cuyo discurso de entrada versó sobre el estudio estadístico de algunas curvas de frecuencia en el Observatorio Fabra (Tibidabo). Empezó el recipiendario exponiendo el estado actual de las aplicaciones de la estadística a los problemas de la Meteorología, y los ensayos a que había sido conducido en la discusión del concepto frecuencia con relación a algunos de los elementos registrados durante quince años consecutivos en el Observatorio Fabra. Por lo que respeta a la temperatura media, distribuída por grupos de diez días, la ley de frecuencia ha resultado representable por la interferencia de dos curvas de Gauss, correspondiendo los máximos a las temperaturas respectivamente mayores o menores en, 5 grados que la temperatura media del año. Pasa luego al estudio de la ley de frecuencia en la humedad relativa, aplicando primero la exponencial de Gauss y luego una compensada de Pearson, resultando más adecuada esta última. Por fin, estudia la representación analítica de la frecuencia de las cantidades de lluvia y de cielo cubierto por las nubes, obteniendo como curvas más adecuadas, binomiales de los tipos J y V respectivamente.

Crónica general

Nuevo catálogo de paralajes estelares. — Las paralajes estelares, es decir, los ángulos bajo los cuales se vería desde las estrellas el radio de la órbita terrestre, nos dan por simple cálculo su distancia a la Tierra, expresada comúnmente en años de luz. La determinación de las paralajes estelares es una operación delicadísima, por tratarse de ángulos extremadamente pequeños, dado que la paralaje de la estrella más próxima, cual es la α *Centauri* no llega a un segundo de arco (exactamente 0″784).

El Observatorio del Cabo (África del sur), en abril de 1926 incluyó en el programa de sus investigaciones la determinación de paralajes estelares sirviéndose de fotografías tomadas en diferentes épocas del año. El aparato fotográfico estaba en conexión con un telescopio Victoria, cuyo objetivo medía 62 cm. y daba en las placas una imagen en la que cada milímetro correspondía a 15'317 minutos de arco.

Los resultados de estos delicadísimos trabajos han visto recientemente la luz pública en la revista inglesa «Monthly Notices of Royal Astronomical Society» (marzo y diciembre de 1929), bajo la firma de H. Spencer Jones y J. W. Jackson. Este valioso catálogo comprende 214 estrellas, todas pertenecientes al hemisferio austral, lo cual le hace especialmente interesante, por tratarse de regiones del cielo poco exploradas todavía.

En la imposibilidad de reproducirlo íntegramente, nos contentaremos con anotar las estrellas más cercanas y las más lejanas de cuantas figuran en dicho catálogo:

Estrellas DM (1)	Magn.	Tipo	Paralaje	Años de luz
−39° 14792	6'7	M	0'253″	13
−36° 15693	7'4	M	0'241″	13'5
−21° 1377	8'7	K	0'190″	17
−20° 4125	7'3	K	0'172″	19
−20° 4123	10'1	M	0'148″	22
−34° 11626	7'1	K	0'140″	23
−13° 544	6'1	G	0'131″	25
−35° 11426	6'2	F	0'001″	3 260
−17° 484	9'5	—	0'002″	1 630
−28° 1214	8'7	G	0'002″	1 630
−58° 2243	8'8	K	0'003″	1 090
−47° 10376	8'9	A	0'003″	1 090
−64° 156	7'6	G	0'004″	933
−23° 10243	8'7	K	0'004″	933
−35° 9019	6'5	G	0'004″	933
−56° 5956	8'2	G	0'004″	933
−31° 2095	7'9	G	0'004″	933
−40° 7824	6'7	F	0'005″	670
−77° 507	6'9	G	0'005″	670
−29° 1231	7'3	G	0'006″	543
−33° 12962	8'6	G	0'006″	543
−76° 333	7'3	K	0'006″	543

(1) La nomenclatura de las estrellas está tomada del «Durchmunsterung», continuado por J. Macon en el Observatorio de Córdoba (Argentina) para las estrellas australes; de aquí las iniciales DM con que se designa esta parte del catálogo general. Cada estrella viene indicada por la declinación seguida del número de dicho catálogo. Para la inteligencia de los espectros estelares, véase IBÉRICA, n.° 816, p. 119.

Difracción electrónica. — El físico japonés Kikuchi, prosiguiendo las experiencias conocidas ya de los lectores (IBÉRICA, vol. XXXII, n.° 789, pág. 95), ha llegado a los resultados siguientes: con delgadas hojas de mica se obtienen figuras de difracción como las debidas a un cratículo atómico bidimensional; con hojas más gruesas, las figuras correspondientes a uno tridimensional; sin embargo, en el primer caso algunas de las láminas delgadas empleadas tenían un espesor del orden de 100 átomos y, a primera vista, no se comprende la razón por que no producían efectos análogos a las láminas más gruesas.

El doctor Rupp, al comentarlo, atribuye ese efecto al desarrollo de calor en la mica bombardeada por los electrones. Supone que los planos de los átomos, que producen efectos de superficie, son relativamente poco afectados individualmente por el aumento del movimiento térmico, y en cambio sus trayectorias crecen lo suficiente para destruir la interferencia volumétrica regular. El doctor Rupp apoya esa explicación con experimentos en que ha podido reproducir cada uno de ambos tipos de figuras de difracción con una misma lámina de mica, variando simplemente la corriente electrónica en ella. Con el considerable desprendimiento de calor que tiene lugar cuando se aplican corrientes electrónicas de 0'1 de ampere y de una potencia de 3 kw., es posible obtener las figuras de difracción de los cratículos planos, aun cuando la lámina de mica sea de 10^{-4} centímetros de espesor (1 micra).

El hidroavión «Supermarine Rolls-Royce S. 6». — El nuevo «Supermarine Rolls-Royce S. 6», como era de prever, sigue las líneas del acreditado aparato modelo 1927. La modificación más visible es la del cambio de forma de la proa por la adopción de un nuevo tipo de motor Rolls-Royce en V, aparte de un ligero aumento de sus dimensiones.

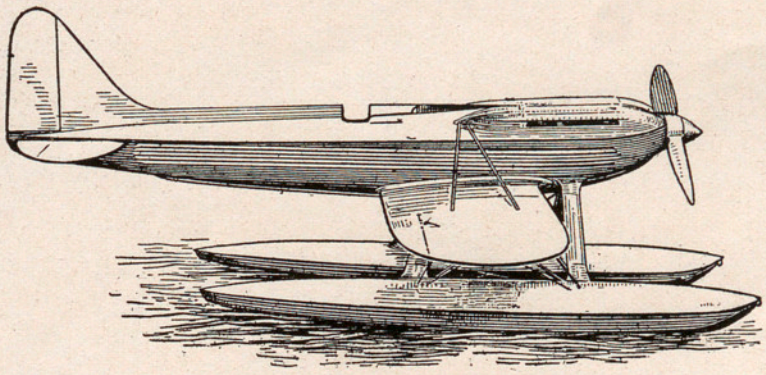
Pero no se limitan a estas modificaciones los perfeccionamientos introducidos, que en su conjunto han dado por resultado su notable velocidad y rendimiento, puestos de relieve en la última copa Schneider (IBÉRICA, volumen XXXII, número 801, página 283). El fuselaje es más hondo que el del «S. 5», por haberlo exigido así el mayor tamaño del motor; su perfil inferior es curvilíneo; en cambio, el superior es casi una línea recta, lo cual le da un aspecto más parecido al cuerpo de pez de lo que lo tenía el aparato precedente.

Es monoplano, y su ala montada muy abajo. En la cabeza o proa se ven los salientes en que se alojan los dos bloques de 6 cilindros del nuevo Rolls-Royce. En la parte inferior, y a guisa de quilla, va una nervadura que se utiliza como refrigerador de aceite. El fuselaje, como ya dijimos (l. c.), es enteramente de metal, según el principio *monocoque* adoptado para el tipo 1927, pero llevado a un grado más extremado, pues en la proa el forro metálico sostiene toda la carga del motor, en lugar de constituir una

simple protección. El resultado de esta modificación ha sido el de economizar, pero en un punto en que existe ya una fuerte carga concentrada.

Los flotadores son de duraluminio y necesariamente son mayores que los del «S. 5», por el mayor peso del aparato y las mayores dimensiones del motor Rolls-Royce, que requiere mayor capacidad para combustible, llevando gasolina en ambos flotadores en lugar de en uno solo; y, aunque esa disposición no permite contraponer al par del motor el desequilibrio producido por el peso de la bencina a un lado, tal disposición ha dado excelente resultado.

Las alas desempeñan una doble misión: su forro trabaja a torsión y soporta parte de los esfuerzos y, además, su superficie superior sirve de radiador del agua. Consiste en dos espesores de duraluminio con un paso de agua muy estrecho entre ellos. Como la superficie exterior es perfectamente lisa, no produce resistencia adicional alguna que contraríe la marcha del aparato. Como la superficie de radiación sería insuficiente, se completa por otros radiadores de igual naturaleza, aplicados a los flotadores.



El hidroplano «Supermarine Rolls-Royce S. 6» con dos bloques de seis cilindros

Más ingenioso es aún el sistema de refrigeración del aceite lubricante, circunstancia interesante, ya que en esos motores aéreos ultraligeros de gran potencia se calienta más el aceite que el agua, constituyendo un problema más importante el de mantener el aceite a una temperatura razonable, que el de mantener el agua por debajo de su punto de ebullición. Al aceite le cuesta soltar el calor, una vez se ha apoderado de él, y en el caso de este nuevo Rolls-Royce se estima que las calorías absorbidas por el aceite, al pasar a través del motor, son equivalentes a un consumo constante de unos 60 HP. Esta potencia, no sólo se pierde, sino que hay que tomar eficaces medidas para dispersarla en la atmósfera, en lugar de aprovecharla para algo útil. En el modelo 1927, los tubos de aceite iban a uno y otro lado del fuselaje y la radiación obtenida bastaba para conservar el aceite a temperatura razonable. Este año ha habido que adoptar métodos más eficaces: el depósito de aceite va montado en la aleta, de manera que, pasando por las superficies metálicas de la cola, aprovecha para enfriarse la corriente total producida por la hélice. Tres conductos corren a todo lo largo del fuselaje, y en su superficie el aire ejerce también su efecto refrigerante. Además, cuando el aceite es enviado al motor, circula por un tubo exterior. Calculado de un modo aproximado, desde que sale de los cojinetes del motor hasta que vuelve a él, el aceite recorre 15 metros de tubos delgados.

El nuevo motor Rolls-Royce representa un visible progreso sobre toda clase de motores de alta velocidad construídos hasta ahora. Viene a ser un perfeccionamiento del nuevo motor «H», visto por vez primera en la Exposición aeronáutica de Olimpia y que en servicio normal dió 830 HP. Consiste, como ya hemos indicado, en dos bloques de seis cilindros dispuestos en V bajo un ángulo de 60°.

Entre otros detalles, en que el nuevo Rolls difiere del modelo «H», hay el gran cuidado que se ha tenido en reducir al máximo el área frontal; se ha estudiado un reductor especial de engranaje que permite acomodar el elevado número de revoluciones del motor con una velocidad adecuada de la hélice aérea. La velocidad de ésta es, pues, más baja, según se ve también en la forma de sus palas y se nota en el zumbido del aparato en vuelo, en el que domina el sonido más grave del escape del motor, habiendo desaparecido el agudo sonido que antes se notaba. Las hélices son Fairey, de duraluminio, como en todos los «Supermarines». Es digno de notarse que en el nuevo modelo el peso por caballo es menor que en su antecesor de 1927.

El helio y la monacita.—Los manantiales industriales de helio han preocupado mucho, durante estos últimos años, por tratarse de sustituir por dicho gas el hidrógeno de los dirigibles. En los Estados Unidos de N. A. se extrae mucho helio de gases naturales bastante ricos: algunos contienen hasta cerca de un 2 °/₀ de dicho gas (véase IBÉRICA, número 814, pág. 85).

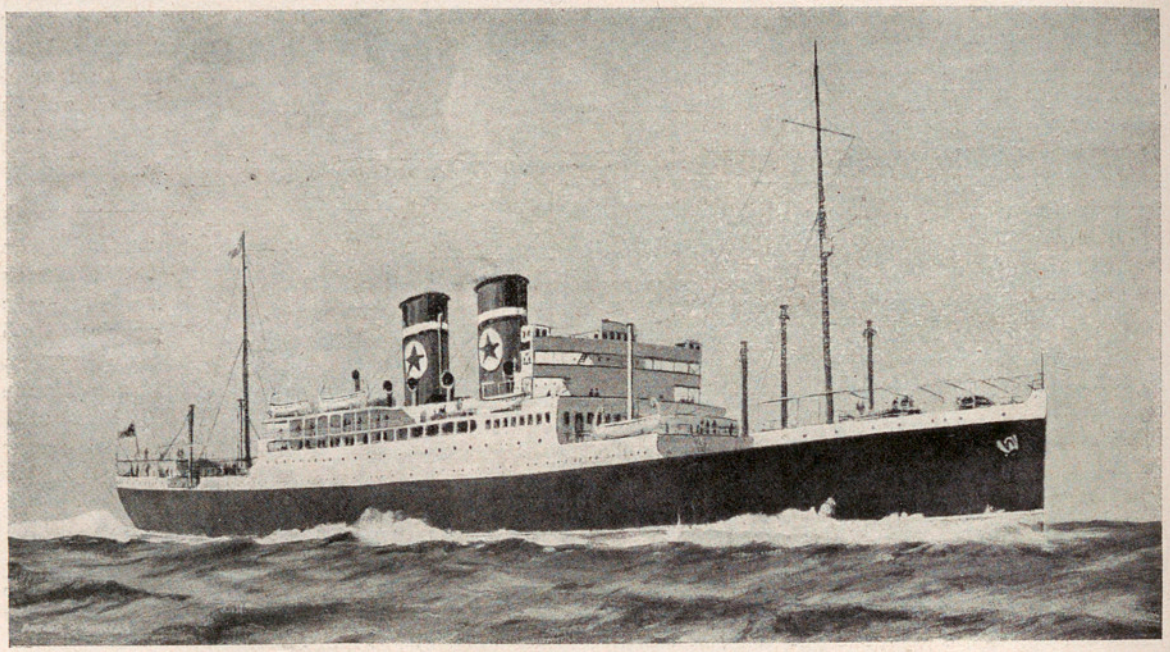
Pero otro material de donde puede extraerse helio es la «monacita», que es la primera materia para la producción de manguitos de incandescencia para el gas del alumbrado.

En Travancore (India) hay grandes yacimientos de dicho mineral. Según unos interesantes experimentos descritos por Mr. R. Taylor, dicho mineral contiene aproximadamente 1 cm.³ de helio por gramo; tratando, por consiguiente, 100 ton. de monacita, se pierden 100000 litros de helio que se escapa a la atmósfera. El gas se desprende al calentar el mineral. Para purificarlo, puede tratarse por calcio metálico que absorbe el nitrógeno y otros gases. Ofrece ventaja empezar por una eliminación de la mayor parte del nitrógeno, por medio del magnesio.

CUATRO BUQUES NOTABLES EN EL PUERTO DE BARCELONA

Hace algunos años que varios de los puertos españoles son incluídos en los itinerarios de los grandes cruceros de turismo que las agencias internacionales y las mismas compañías navieras organizan; y, supuesta la existencia del hecho, de ese continuo ir y venir y correr por el mundo las gentes adineradas y hasta algunas que no lo son, celebramos muy de veras el que quieran acercarse a España, porque así no sólo disfrutarán de las bellezas naturales que encierra nuestro común solar patrio, sino que, lo que es aún mucho más interesante y aleccionador, podrán —a despecho de la rapidez de su paso—persuadirse algo siquiera de que, dejada a un lado la pasión, de aquel cúmulo de acusaciones lanzadas contra la España de ayer y la de hoy, nada o casi nada queda; y por esto, porque encierra grandes verdades y sana doctrina es por lo que recomendamos con gran eficacia la lectura de aquel precioso libro, opulento de erudición y de sinceridad, que, con el título «La Leyenda Negra» y cabalmente para pulverizarla, escribió en 1913 el benemérito historiador y académico don Julián Juderías. Con ocasión de las Exposiciones de Barcelona y Sevilla, las visitas de los turistas que se acercan a la Península Ibérica por la vía marítima son desde la primavera del año pasado mucho más numerosas, y consideramos oportuno dar alguna información gráfica y escrita acerca de los cuatro grandes vapores que se han mecido recientemente en aguas de nuestra ciudad.

De estos cuatro buques el primero de visitarnos fué el «Arandora Star», que pertenece a una serie de cinco trasatlánticos tipo «Almeda», construídos para la *Blue Star Line*, que sólo toman pasajeros de 1.ª clase y que tienen potentes instalaciones frigoríficas. El «Arandora Star» fué objeto luego de nuevas mejoras y es uno de los muy contados buques especiales para el servicio de turismo, cual ocurre con el nuevo *motorship* noruego «Stella Polaris» (5020 ton. br.) y con el antiguo vapor «Oceana» (8791 ton. br.). Salió de los conocidos astilleros de Cammell Laird & Co., de Birkenhead, en 1927 y tiene 156'05 × 20'81 × 10'36 m.; 12847 ton. de total arqueo y 7815 ton. netas. Dispone de cuatro turbinas engranadas que accionan dos hélices, con un total de 2078 caballos nominales y velocidad en la mar de 16 millas por hora. Dispone de cómodos y lujosos alojamientos para 350 ó 360 pasajeros. Permaneció aquí los días 30 y 31 de diciembre pasado.



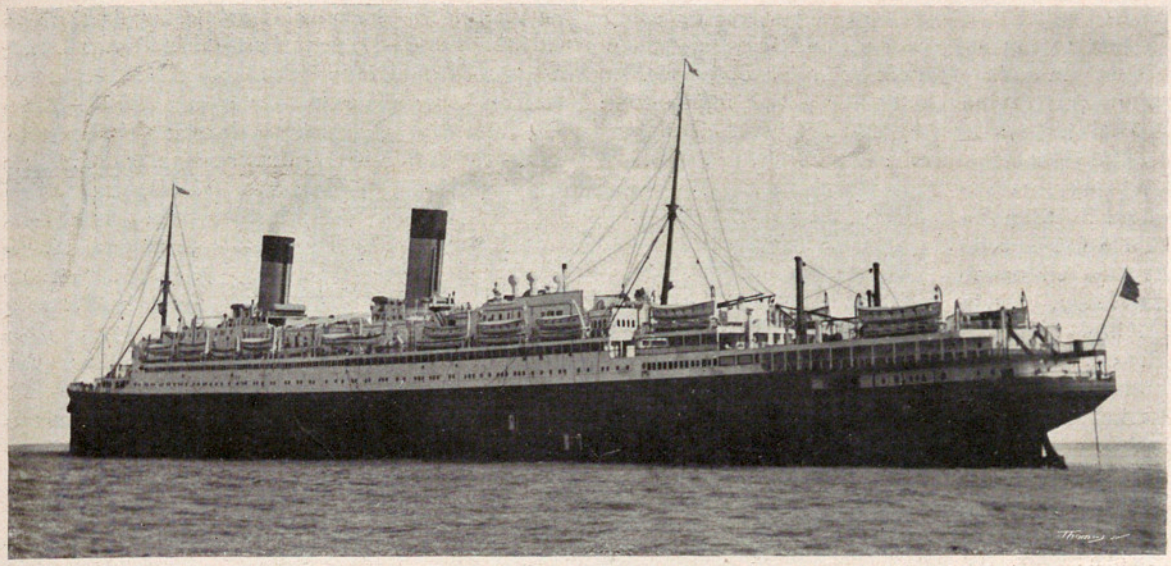
El vapor inglés para turismo «Arandora Star»

El segundo barco, al que hemos de referirnos, es el antiguo *galgo del Océano* «France», de la *Compagnie Générale Transatlantique*, que condujo una expedición de turistas norteamericanos y que llegó el 22 de enero, fondeando en la rada a causa de su mucho calado (33 pies = 10'05 m. en condiciones normales). Fué construído por la *Société des Chantiers et Atéliers de St. Nazaire*, en Saint Nazaire-Penhoët (Loire), y quedó listo a principios del año 1912, puesto que el 20 de abril emprendió el primer viaje a New York. Su casco, que es de acero y está dividido en 14 compartimientos estancos tras-

versales, mide: 217'62 m. de eslora total y 210'30 entre perpendiculares, 23'04 de manga y 14'78 de puntal. El tonelaje de registro total asciende a 23769 t.; el de bajo cubierta a 18073, y el neto a 7923. Su desplazamiento o peso con calado normal es de 27192 toneladas métricas y puede tomar 6384 ton. de carga (p. m.). Tiene cuatro hélices accionadas por sendas turbinas Parsons que pueden desarrollar 45000 caballos sobre los ejes y que dieron al buque un andar de 23 nudos, si bien ahora la velocidad de servicio no excede de 20. Originariamente podía conducir: 534 pasajeros de 1.ª clase, 442 de 2.ª, 226 de 3.ª en camarotes y 724 en grandes salas: dotación, 600 personas.

El «France» fué el primer gran trasatlántico de turbinas que hubo en la nación vecina, pues fué el inmediato sucesor de «La Lorraine» (11372 t. reg., 22000 c. i. y 21 nudos; construído en 1900), «La Savoie» (11168 ton. reg., 22000 c. i. y 21 nudos —1900) y «La Provence» (13753 ton. reg., 30000 c. i. y 22 nudos —1905), los cuales estaban movidos por máquinas alternativas o de cilindros. En la flota de la *C.ie G.le Transatlantique* siguió al «France» el «Paris» (34569 ton. r., 45000 c. y 21 nudos —1921) y el «Ile de France» (43153 ton. r., 52000 c. y 23 nudos), ambos de turbinas: el último inició su viaje inaugural desde El Havre a New York el 22 de junio de 1927.

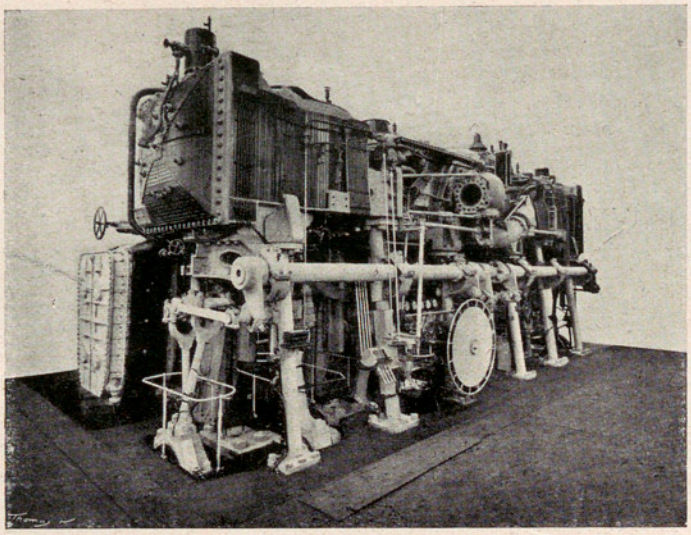
El tercero de los tres grandes vapores a que nos referimos fué el «Cap Polonio», de la *Hamburg-südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft*, —buque de acero y de tres hélices accionadas por la ingeniosa combinación de máquinas de cilindros y turbinas, aplicada por vez primera en 1908 en el barco frigorífico inglés «Otaki» (7420 ton. br.), de las líneas a Nueva Zelanda—, el cual permaneció atracado durante el día 31 de enero último, junto a la Estación Marítima, y en el que venían algunos centenares de acaudalados pasajeros sudamericanos que realizaban un viaje de recreo por todo el Mediterráneo, ansiosos de contemplar los vestigios de antiguas civilizaciones. El «Cap Polonio» mide: 202 m. de eslora total, 194'39 entre perpend., 22'06 de manga y 12'04 de puntal. Tiene 20517 t. de arqueo total, 13886 bajo cubierta y 9607 netas. En los hornos de las calderas quema petróleo, y dispone de dos máquinas de triple expansión, cada una con un cilindro de 0'860 m. de diámetro, otro de 1'378 y dos de 1'490, siendo el curso de los émbolos de 1'549 m.; mientras la hélice central va movida por una turbina, a se-



El gran trasatlántico inglés «Homeric» en aguas de Barcelona *(Fot. Branguli)*

Comedor de lujo del mismo buque *(Fot. Branguli)*

mejanza de nuestro popular «Infanta Isabel de Borbón», construído en 1912 por Denny Bros, de Dumbarton. Monta 15 calderas multitubulares que trabajan a 16'5 kg. de presión por cm.² y tienen una superficie de caldeo de 6225 m.² Pueden embarcar en este lujoso trasatlántico —cuya cámara de 1.ª clase es sumamente espaciosa al par que de sobria elegancia y una de cuyas características más salientes es, sin duda, el *jardín de invierno*, que alguien reputa como el más espléndido por el momento—: 400 pasajeros de 1.ª clase, 200 de 2.ª, 100 de 3.ª preferente y 900 de ordinaria: su dotación la componen unos 450 individuos. El «Cap Polonio» fué lanzado al agua en marzo de 1914 y, cuando estalló la desdichada conflagración mundial, se le estaba dando la última mano, como suele decirse, en los famosos astilleros de Blohm & Voss, de Hamburgo. En aguas del Elba tuvo que permanecer durante los años de lucha, hasta que en el doloroso reparto *post-bellum* fué pronto adjudicado a la celebrada compañía *Peninsular & Oriental Steam Nav.*, que lo colocó en sus líneas al extremo Oriente. Pero los subordinados de lord Inchcape no pudieron o no supieron obtener un buen rendimiento de tan magnífico vapor y por esto les fué fácil a sus antiguos armadores germanos readquirirlo en seguida a muy bajo precio. En 1921 era el «Cap Polonio» el mejor y más rápido barco que figuraba en las listas de la Marina mercante alemana y, puesto en manos de sus primeros e ingeniosos propietarios, dió de sí cuanto se esperaba, y todavía hoy su velocidad en la mar oscila entre 17 y 18 nudos. Este barco, junto con el nuevo «Cap Arcona» (27561 t. r., 24000 c. y 20 nudos) de la misma compañía, son los campeones alemanes de las líneas al río de la Plata y figuran muy dignamente al lado del «Asturias» (22071 toneladas br. —17'5 nudos) y del «Alcantara» (22181—17'5) (a los que superan en velocidad), de la R. M. S. P. Meat; de los italianos «Duilio» (24281—20) y «Giulio Cesare» (21657—19) de la *Navigazione Generale Italiana*, y de los franceses «Massilia» (15363—19'5) y «Lutetia» (14783—19'5) de la *C.ie Sud-Atlantique;* mientras aventajan a los populares «Conte Verde» (18765—19) y «Conte Rosso» (17048—19) del *Lloyd Sabaudo;* a los tres conocidos *liners* «Andes» (15620—17), «Almanzora» (15551—17) y «Arlanza» (14930—17) de la *Royal Mail;* a los vapores tipo «Sierra» (14450—14'5) del *Norddeutscher Lloyd;* al «Gelria» (13868—16'5) del *Koninklijke Hollandsche Lloyd;* a los cinco «Star» (12850—16) de la *Blue Star Line (1920);* a los acreditados «Reina Victoria Eugenia» e «Infanta Isabel de Borbón» (10137 y 10348—17) de la *Compañía Trasatlántica;* a los más modernos «Highland» (14150—15) de la *Nelson Line;* al nuevo «Campana» (10500—16) y a los «Florida», «Alsina» y «Mendoza» (9331, 8404 y 8199—15) de la *S.té G.le de Transports Maritimes à Vapeur*, de Marsella; a los barcos de la serie «General» (11500 a 12000—14'5 a 13'5) de la *Hapag*, y a los «Vandyck» y «Voltaire» (13200—14'5) de la *Lamport & Holt Line*, inferiores ya los de las tres últimas compañías a los populares buques a motor «Monte Olivia» y «Monte Sarmiento» (13750 y 13625—14'5) y «Antonio Delfino» (13589—15), los tres de la misma Sdad., que el «Cap Polonio».



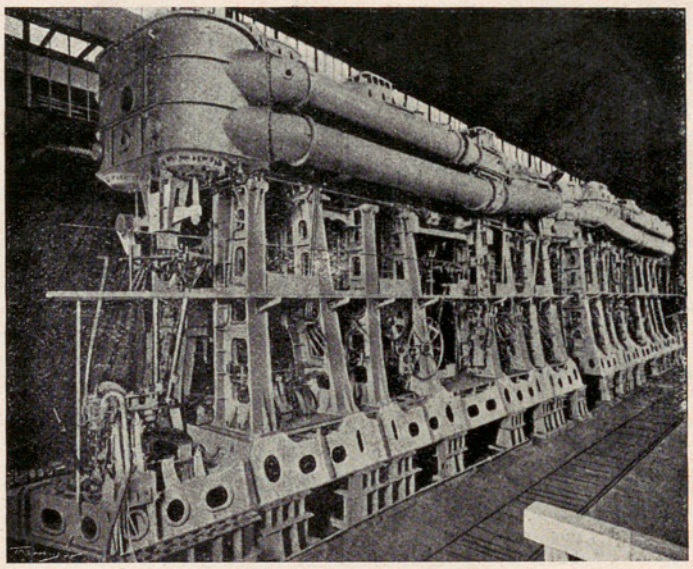
Una de las máquinas gemelas del crucero-acorazado inglés «King Alfred»

Retirado por la *N. G. I.* el «Augustus»—el más grande barco a motores que hay en servicio—de la línea a Buenos Aires para llevarlo a la del Mediterráneo-New York, el «Cap Arcona» es el buque de más crecido tonelaje que va al Plata, y digna es de notarse la particularidad que este barco ofrece, por tener una cubierta de paseo de 560 pies o sean 170 m. de largo; de suerte que la vuelta completa excede de un tercio de kilómetro. Sinceramente, y salvo mejor parecer, creemos que no sólo en barcos de sus dimensiones es la cubierta de paseo *(promenade deck)* de mayor longitud que existe, sino que apenas ha sido igualada; ya que la vuelta a la del «Leviathan», cuyo tonelaje es más del doble del que tiene el «Cap Arcona», sólo llega a 1090 pies ó 332 metros, y la cubierta de paseo del «Olympic» alcanza una longitud de 495 pies o 150'87 m.; la del «Berengaria» (ex «Imperator»), 478 pies ó 145'69 m.; la del popular «Mauretania», 452 o sean 137'76 (1), y otros tantos la del «Aquitania»; pues, aunque en este último buque la cubierta A llega a una total extensión de 624 pies = 190'18 metros, no es, empero, corrida o continua. Si bien en estos momen-

(1) La cubierta de botes *(boat-deck)* del «Mauretania» tiene 584 pies (178 metros) de largo.

tos no nos es dable todavía precisar la longitud de la cubierta de paseo del nuevo trasatlántico alemán «Bremen» y la de su buque-hermano «Europa», que va a emprender su primer viaje el día 19 de este mes y que sospechamos vencerá a todos por su velocidad, creemos que no aventajarán mucho en este punto al «Cap Arcona».

El cuarto y más notable buque a que hemos de referirnos en este artículo es el «Homeric»; que ocupa uno de los primeros puestos en la Marina mercante mundial. Es el antiguo «Columbus» que, para el *Lloyd Norte Alemán*, de Bremen, construyó F. Schichau, de Danzig, y que cayó al agua el 17 de diciembre de 1913, si bien le sorprendió la guerra mundial en pleno período de habilitación. Este hermoso barco ya no pudo surcar los mares bajo el pabellón alemán, sino que fué adicionado, después de la lucha, a la flota de la *White Star Line (Oceanic S. N. Co.*, de Liverpool) con el nombre que ahora ostenta. Su primer viaje trasatlántico lo inició desde Southampton el 15 de febrero de 1922.



Vista de las dos máquinas gemelas del «Deutschland» en una de las naves de los talleres *Vulcan*, de Stettin. Con ser tan magníficas, no puede apreciarse aún toda su grandiosidad, pues faltan los dos cilindros de alta presión de cada juego de máquinas que se colocaron luego encima de los de baja, formando *tándem*

El casco, que está dividido en 15 compartimientos estancos, mide 235'97 m. de eslora total, 228'89 entre perpendiculares, 25'39 de manga, 14'81 de puntal y 10'40 de calado. Tiene 34351 ton. de arqueo o registro total, 23990 bajo cubierta y 18058 netas. El «Homeric» está movido por dos máquinas gemelas de triple expansión y cuatro cilindros, a saber: uno de alta presión de 1346 mm. de diámetro, otro de media de 2101 mm. y dos de baja de 2450 milímetros, con un curso de 1803 mm. Estas máquinas, cuya fuerza oscila entre los 30000 y 31000 caballos indicados y que fueron construídas también por Schichau, en Elbing, están alimentadas por doce grandes calderas con recalentadores y tiro forzado Howden, que trabajan a 210 libras de presión por pulgada cuadrada. La velocidad en servicio es de unas 20 millas por hora. Los tanques de lastre pueden almacenar 2300 ton. de agua; el buque lleva, además, 2200 t. de agua potable y 400 para la alimentación de las calderas. Originariamente el «Homeric» podía conducir 536 pasajeros de 1.ª clase, 444 de 2.ª, 678 de 3.ª y 1110 de 4.ª; dotación, 760 personas.

Los alemanes no se resignaron a que se les arrebatara la mayor y mejor unidad de su flota comercial, después de los tres *barcos-gigantes* de la *Hapag*, y comenzaron en seguida la construcción de un segundo «Columbus», de idénticas dimensiones y características que el primero, si bien su tonelaje de arqueo resulta menor por la regla alemana (32354 t.); el cual salió también de los mismos astilleros de F. Schichau, de Danzig (1).

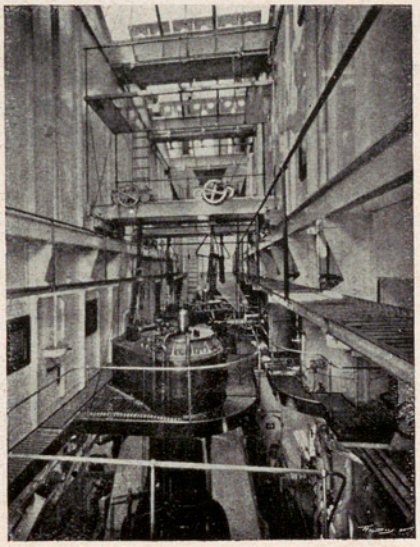
El primer «Columbus» —hoy «Homeric»— y el segundo ofrecen dos singulares características: la de ser los dos mayores buques movidos exclusivamente por máquinas alternativas o de cilindros, prioridad que en el actual estado de la maquinaria naval puede tenerse por bien seguro que nadie se la arrebatará, y la de montar unas máquinas de pistón cuya potencia sólo ha sido igualada en las de los antiguos cruceros blindados tipo «Drake», de la Armada Real inglesa, y en las máquinas que se construyeron para mover las hélices laterales del infortunado «Titanic» y del actual «Olympic», y superada únicamente en las máquinas del coloso «Britannic» y, sobre todo, en las de cuádruple expansión de los viejos *galgos del Océano* «Deutschland» y «Kronprinz Wilhelm».

Las máquinas de los cruceros acorazados de la clase «Drake» (14100 ton. de desplazamiento o peso y unas 8000 de arqueo total) eran de triple expansión y desarrollaron de 30000 a 31600 caballos indicados, obteniéndose unos 12 caballos por tonelada de peso de la maquinaria y una velocidad oscilante entre 23'8 y 24'6 nudos: resultado muy satisfactorio en la época en que fueron construídos dichos buques, o sea desde 1899 hasta 1903, anterior a la instalación

(1) Las primitivas máquinas de triple expansión del actual «Columbus» han sido sustituídas por otras más potentes, construídas en los talleres *Bremer Vulkan*, de Vegesack, con miras a un aumento considerable de la velocidad del buque. Si bien ignoramos todavía el resultado logrado durante sus dos primeras travesías del Océano Atlántico, podemos, sin embargo, asegurar que cada una de las nuevas máquinas tiene un cilindro de alta presión de 870 mm., uno de mediana de 1430 y dos de baja de 1660, con un curso de 1500. El aparato evaporador y la presión de régimen ha sido también objeto de importantes trasformaciones y avances.

de las turbinas a vapor en los grandes buques, iniciada resueltamente con el gran acorazado «Dreadnought» (18200 t. de desplazamiento), cuya quilla se colocó en Portsmouth el día 2 de octubre de 1905, y en la Marina mercante por el *cunarder* «Carmania» (19566 t. reg. total), que hizo su primer viaje en 1905.

Ofrecemos al lector en estas páginas una vista de una de las máquinas gemelas del crucero-acorazado «King Alfred», que fué más afortunado que sus buques-hermanos «Good Hope» (hundido en el combate de Coronel, el 1.° de noviembre de 1914) y «Drake» (torpedeado al N de Irlanda el 2 de octubre de 1917), pues aun sobrevivió a los desastres de la cruelísima guerra mundial. Estas potentes máquinas fueron construídas por *Vickers, Sons & Maxim, Ltd.* en sus grandes talleres de Barrow-in-Furness, y eran de triple expansión y cuatro cilindros, con diámetros de 1087 milímetros el de alta presión, 1775 el de media y 2037 los dos de baja. El curso general de los émbolos era tan sólo de 1200 milímetros, limitándose así todo lo posible, a fin de que las máquinas quedasen por completo debajo de la cubierta protectriz.



Una de las dos cámaras de máquinas del trasatlántico rápido «Kronprinzessin Cecilie», vista desde arriba

Los trasatlánticos «Titanic» y «Olympic», de 46000 ton. de arqueo, puestos en servicio en 1912, se proyectaron ya para ser propulsados por el sistema combinado de máquinas y turbinas, con tres hélices, movidas las laterales por máquinas de pistón de 15000 c. i. cada una, con un cilindro de alta presión de 1371 mm. de diámetro, uno de mediana de 2133 y dos de baja de 2463, con curso de 1905 milímetros, y la hélice central por una turbina de 16000 c.

Que sepamos, la potencia de las máquinas del «Homeric» y del actual «Colombus» sólo fué ligeramente aventajada —según se acaba de indicar— por la de las máquinas que accionaban las hélices de los costados del gran buque de triple hélice y *combinación* «Britannic» (48158 ton. br.), cuya vida fué tan efímera; ya que, habiéndose lanzado al agua el 26 de febrero de 1914, fué hundido en el Egeo el 21 de noviembre de 1916 (IBÉRICA, vol. XXVII, n.° 662, página 60). Cada una de las dos máquinas de triple expansión tenía también cuatro cilindros, con características iguales a las de los vapores «Titanic» y «Olympic» —de los que era una pequeña ampliación el «Britannic»—, y desarrollaba 16000 c. i.: fuerza que, unida a los 18000 c. de la turbina de baja presión que movía la hélice central, daba una potencia de conjunto de 50000 caballos.

Estas máquinas alternativas que se acaban de describir son las de mayor potencia que se han construído entre las de triple expansión; pero, si pasamos a considerar las de cuádruple expansión, nos encontramos con que los talleres *Vulcan*, de Stettin-Bredow (cuya fundación se remonta al año 1851), construyeron en 1900 y 1901 los dos pares de máquinas de cilindros más poderosas que hasta la fecha se han instalado a bordo, las cuales se colocaron en los célebres *Atlantic flyers* germanos «Deutschland» (16502 t. br.), de la *Compañía Hamburguesa-Americana*, y «Kronprinz Wilhelm» (14902 ton. br.) del *Norddeutscher Lloyd*. Las dimensiones de ambos juegos de máquinas gemelas eran, como vamos a ver, muy parecidas y todas tenían seis cilindros (1). La potencia de conjunto llegó en estos dos trasatlánticos rápidos hasta 36000 caballos indicados en el primero y hasta 35000 en el último. Cada una de las máquinas del «Deutschland» tenía dos cilindros de alta presión de 929 mm. de diámetro, uno de media de 1869, otro de media de 2640 y dos de baja presión de 2700, con un curso de los émbolos de 1848 milímetros. Los diámetros de los cilindros correlativos y de expansión sucesiva de las máquinas gemelas del «Kronprinz Wilhelm» eran: [2] 871, [1] 1752, [1] 2499 y [2] 2599 mm., con curso de 1803. Las velocidades medias más elevadas para ambos buques fueron de 23'36 y 23'47 millas por hora, respectivamente. La afirmación de que las máquinas de estos dos barcos, que tan famosos y populares resultaron en su tiempo, fuesen las de mayor potencia que se han construído podrá parecer inexacta a algunos que recuerden las formidables potencias desarrolladas a bordo de los *Schnellpostdampfer* del *Lloyd Norte Alemán* «Kaiser Wilhelm II» (19360 ton. brutas) y «Kronprinzessin Cecilie» (19503 ton. br.), en los que se obtuvieron 45000 y 46000 caballos indicados, respectivamente. Pero a quien se muestre receloso en admitir la aseveración antedicha, le recordaremos que sobre cada uno de los dos ejes propulsores de estos buques se montaron dos juegos de máquinas de cuádruple expansión con cilindros de 949, 1250, 1899 y 2848 mm. de diámetro, y curso de 1800 íd., es decir, que sobre cada eje actuaban ocho cilindros distribuídos en dos máquinas, a cada una de las

(1) Las máquinas gemelas del «Deutschland» estaban alimentadas por 16 grandes calderas que tenían 112 hornos. La presión de régimen era de 15 kg. por centímetro cuadrado y la superficie de calefacción llegaba a 8000 m.² Los dos condensadores tenían una superficie de enfriamiento de 3960 m.²

cuales correspondían en el «Kronprinzessin Cecilie», por ejemplo, 11500 c. i., en vez de los 18000 de las máquinas del «Deutschland» y de los 17500 de las del «Kronprinz Wilhelm».

Lo que sí puede asegurarse es que la potencia acumulada sobre los dos ejes propulsores del «Kaiser Wilhelm II» y «Kronprinzessin Cecilie», que llegó hasta 22500 c. i. en el primero y hasta 23000 en el último, es la mayor que se ha registrado en barcos movidos por máquinas alternativas o de cilindros, y que no fué superada en los buques movidos por turbinas hasta llegar a los más modernos cruceros de combate (el inglés «Tiger» en primer término, que quedó listo en octubre de 1914 y en el que sobre cada uno de los cuatro ejes de sus hélices se acumularon 27000 caballos; el japonés «Haruna», de tres hélices, con 26000 caballos sobre cada eje, y alguno de los últimos cruceros de batalla alemanes) en las Marinas militares, y en la mercante hasta que aparecieron sobre las aguas del Océano los colosos de factura alemana y cuádruple hélice «Leviathan» (ex-«Vaterland») y «Majestic» (ex-«Bismarck»), cuyas turbinas tienen una potencia colectiva no inferior a 100000 caballos, ya que los 70000 y pico del «Mauretania» están distribuídos también sobre cuatro ejes propulsores. Después de esta digresión, volvamos al antiguo buque alemán que nos ha visitado.

El «Homeric» ocupa ahora, por su tonelaje de arqueo, el décimo lugar entre los grandes buques mercantes del mundo, ya que sólo le aventajan los siguientes: «Leviathan», 59957 toneladas; «Majestic», 56621; «Berengaria», 52226; «Bremen», 51656; «Europa», 51600 (1); «Olympic», 46439; «Aquitania», 45647; «Ile de France», 43153 y «Paris», 34569. Síguenle el «Augustus» con 32650 ton.; «Roma», 32583; «Columbus», 32354, y «Mauretania», 30696. Los demás no llegan ya a las 30000 ton., y de más de 25000 sólo navegan hoy en día el buque holandés «Statendam» (29511 ton.); los ingleses: «Belgenland» (27132), «Britannic» (a motores —26400) y «Empress of Scotland» (25160), y el italiano «Conte Grande» (25661). Note el lector cómo los cinco mayores trasatlánticos han sido construídos en Alemania.

Finalmente, será oportuno hacer notar que el «Homeric» es, hasta el presente momento, el mayor barco mercante que ha visitado las aguas de Barcelona, siquiera por su mucho calado no haya podido entrar en el puerto.

(1) Incluímos a este gran buque extra-rápido entre los que están en servicio, porque, según dijimos antes, va a cruzar dentro de breves días el Atlántico, y en verdad que hace más de medio año lo hubiera efectuado, de no haber sido víctima de un destructor y misterioso incendio (IBÉRICA, vol. XXXII, n.º 796, pág. 203). La primera salida del Elba la efectuó el «Europa» el día 22 del pasado mes de febrero y el 24 inició una segunda prueba de velocidad hasta aguas un tanto profundas—hacia Noruega—, con éxito muy halagüeño.

Reconocemos que esto es sensible y que no lisonjea el amor propio de los que son hijos de la Condal Ciudad; pero se trata de un caso común a casi todos los puertos artificiales, cual lo es el de Barcelona, que entre los de su clase ocupa el primer lugar en el Mediterráneo después del de Marsella, el cual tiene en su parte occidental una pequeña zona algo más profunda. Estos grandes barcos, de calado extremado, tienen su puesto propio en las líneas del Atlántico septentrional: en las demás rutas tropiezan a cada momento con dificultades, y así el canal de Suez no les es dable el franquearlo, y son muy contados los puertos construídos por la mano del hombre que pueden recibirlos (1).

Sería, empero, de desear que, al completar las obras del gran rompeolas y en las futuras ampliaciones del puerto de Barcelona, se procurase ponerlo en condiciones de poder recibir en alguna zona abrigada a los barcos de mayor calado que existan; pero creemos todavía que sería digno de mayor anhelo y aplauso el que se abaratasen algunos servicios y el que las gabelas o arbitrios sobre todo, que lo encarecen con exceso, desaparecieran algunos y se aminoraran todos.

Por su tonelaje de registro y más por su desplazamiento y su eslora, ocupa ahora el «Homeric» el primer lugar, arrebatándolo así a la motonave italiana «Augustus» (que sólo tiene 32500 ton. de desplazamiento —número igual a las de registro; caso insólito—, y 216'60 m.). Los demás buques del comercio que han venido a la Condal Ciudad son ya muy inferiores y destacan entre ellos el «Conte Biancamano» (24416 toneladas brutas), «Duilio» (24281), «France» (23769), «Alcantara» (22181), «Giulio Cesare» (21657), «Cap Polonio» (20517) y «Viceroy of India» (19648). Sin embargo, la primacía por su desplazamiento y por su eslora y manga entre todos los buques de guerra y mercantes que se han mecido en aguas barcelonesas corresponde al gran crucero de combate inglés «Hood» —el mayor barco de guerra que se ha construído hasta ahora en el mundo— con las 44600 toneladas a que alcanza su peso o desplazamiento en plena carga, su eslora total de 262'34 metros y su manga de 32'07. No obstante tan inusitadas dimensiones, creemos —ateniéndonos a las antiguas relaciones que conocemos entre el desplazamiento de los buques de guerra y el tonelaje o capacidad, según la regla española y la del canal de Suez— que el tonelaje de arqueo del «Hood» no debe rebasar las 25000 ton. Moorsom.

JOSÉ M.ª DE GAVALDÁ,
Barcelona (Sarriá). Licenciado en Derecho y Publicista Naval.

(1) El «Augustus» fué retirado de la línea al río de la Plata, principalmente por las dificultades con que tropezaba en aquellos puertos, a causa de su considerable calado.

LOS PROBLEMAS DE CANARIAS

I. EL PROBLEMA DEL AGUA (*)

La isla mayor del Archipiélago es Tenerife (1) (2352 km.^{2}, con un volumen emergido que se evalúa en 1863 km.^{3}). Es la más estudiada del Archipiélago (2) y su capital, antigua y bella ciudad de Santa Cruz de Tenerife, es capital a la vez de la provincia de su nombre; antes lo fué de todo el Archipiélago, cuando éste formaba una sola provincia. Está situada esta isla, como Gran Canaria, en el centro del Archipiélago, al NW de la última citada, y tiene al oeste las de Gomera, Hierro y La Palma. Su puerto, hoy el segundo de Canarias, será magnífico cuando esté terminado.

Tiene Tenerife un contorno triangular, con un vértice al nordeste (Punta de Anaga), otro al noroeste y a bastante menor latitud (Punta de Teno), y el tercero al sur, menos agudo (Punta Rasca). Mide 84 km. de NE a SW y unos 50 de N a S. El triángulo se prolonga hacia el NE, en la región de Anaga, donde forma casi una península.

Las costas son, como en todas las islas, recortadas y abruptas, sin ningún accidente que merezca citarse y con algunos islotes próximos, como los dos de Anaga, el de Garachico, en la costa norte y algún otro menos importante. Aparte del puerto de Santa Cruz, apenas tiene medios de embarco y desembarco, aunque éstos se realizan (para viajeros y frutos), cuando el mar lo consiente, en pequeñas ansas y entrantes de la costa.

Vista desde lejos, Tenerife semeja una gran montaña de facies triangular, que se levanta seguida desde el mar a la cumbre del Teide, emplazada en su parte central. Estudiada más de cerca, se ve que presenta rasgos topográficos bien marcados que, como luego comprobaremos, coinciden con modalidades petrográficas y tectónicas, que nos permitirían esbozar la historia geológica de esta isla, si no tuviéramos el propósito de reducirnos en este trabajo a los datos que tengan relación con el problema hidrológico.

El macizo de Anaga, alargado de ENE a WSW, tiene una arista axial, en sentido de su máxima longitud, aguda, alta, hendida a trechos por cortaduras («degolladas» dicen en el país) que permiten el paso de una a otra pendiente. En éstas se abren hacia el mar ásperos barrancos, muy poblados de vegetación en sus laderas y su fondo, pero siempre separados por aristas pétreas agudas y accidentadas. Los barcos que se dirigen a Santa Cruz desde Europa, ofrecen este extraordinario paisaje al viajero en las últimas horas de su recorrido. No es raro que el Pico del Teide, surgiendo por encima de las nubes, parezca como colgado sobre la Isla: es un espectáculo, que no se olvida nunca, cuando una vez se ha visto.

La divisoria de aguas que marca el eje de Anaga, se corta en la depresión de La Laguna, región plana y relativamente baja que se alarga en sentido SE a NW y que recibe el nombre de Los Rodeos; es zona de cultivos intensivos, en gran parte de cereales.

Pronto, pasado este llano, la divisoria vuelve a elevarse bruscamente y con dirección NE a SW se une a las paredes del gran circo de Las Cañadas, en cuyo interior se yergue el macizo del Teide hasta los 3716 m. de altitud, la máxima de la Isla y de todo el Archipiélago. Llegada al reborde del enorme circo central, la divisoria se incurva marcando el reborde meridional de la Caldera. Esta enorme arista que en la montaña de Izaña había alcanzado la altitud de 2367 m., desciende algo al formar al sur el límite del Valle de la Orotava, pero vuelve a elevarse a los 2790 m. en la cumbre del Guajara, máxima altitud de las paredes de la Caldera, al SSE del Pico.

Después la divisoria va bajando, siguiendo siempre el borde de la Caldera, hasta llegar, en la montaña de «Los últimos Roques», al SSW del Pico, a 2200 m. A partir de este punto, la divisoria de aguas es confusa, para reaparecer después muy atenuada en el extremo NW de la isla, en las montañas de Teno, macizo de igual naturaleza que el de Anaga, pero de menores dimensiones.

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 814, pág. 92.

(1) Del guanche *Tener-Ife*, que significa «montaña nevosa», a causa del Teide, que todos los inviernos se cubre totalmente de nieve, conservándola en algunos puntos todo el año o poco menos. Es, sin duda, un origen de agua subterránea para la isla.

(2) La mayoría de los estudios geológicos de conjunto sobre Canarias hablan, sobre todo, de Tenerife y más particularmente de la región teideana; aun los estudios particulares sobre islas o localidades de las mismas, hacen siempre referencias a esta isla. Por esto no hacemos aquí una nota bibliográfica especial, remitiéndonos a la general del principio. Nos limitaremos, pues, a señalar unos cuantos trabajos modernos, relacionados más o menos con el problema hidrológico.

Brun et Colet. *Étude des matériaux recoltés par M. Henry F. Mongtagnier au volcan Chinyero.* «Arch. des Sc. Phys. et Nat. de Genève», t. XXIX, p. 618 (1910); Fernández Navarro, L. *Erupción volcánica del Chinyero (Canarias) en noviembre de 1909.* «Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas», t. V, memoria 1.ª (1911); Fernández Navarro, L. *Sobre el Teide y Las Cañadas.* Conferencia, resumida en el «Bol. de la R. Soc. esp. de Historia Nat.» (1916); Fernández Navarro, L. *Le Pic du Teyde et le cirque de Las Cañadas à Ténériffe.* «C. R. de l'Acad. des Sc. de Paris», t. CLXV (1917); Fernández Navarro, L. *Sur la structure et la composition pétrographique du Pic du Teyde.* «C. R. de l'Acad. des Sc. de Paris», t. CLXV (1917); *El Teyde y la Geología de Canarias.* Conferencia publicada por el Casino de Santa Cruz de Tenerife (donde fué pronunciada) y reproducida por la revista Ibérica (1917); Fernández Navarro, L. *Estudios hidrogeológicos en el Valle de la Orotava.* Santa Cruz de Tenerife (1924); Fernández Navaero, L. *El problema del agua subterránea en los terrenos volcánicos.* «Asoc. esp. para el progreso de las Ciencias». Comunicación al Congreso de Coimbra (1925); Fernández Navarro, L. y Puig de la Bellacasa, N. *Sobre la posibilidad de que existan aguas de origen profundo en las formaciones volcánicas de las Islas Canarias.* «Bull. Volcanologique» (órgano de la «Section de Volcanologie» de la «Union géodés. et géophys. intern.»), n. 13 14, 3.e et 4.e trimes. (1927).

El macizo del Teide se eleva violentamente desde el interor del gran circo—La Caldera—que ya hemos citado—cuyo fondo está a unos 2000 m. de altitud media, cerrada al W y al S por paredes casi verticales que ofrecen al geólogo una sección tallada por la naturaleza en los materiales que forman el núcleo principal de la isla (1). El borde occidental y nordoccidental de la Caldera, sin duda más bajo que el resto del contorno, desaparece debajo de los materiales vomitados por el Teide, que por las laderas de Icod y La Guancha llegan hasta el mar. La Caldera es elíptica, con el eje mayor orientado del NE al SW (20 km.) y el menor (12 km. ?) normal al anterior; su perímetro puede calcularse en unos 60 km.

Entre las paredes visibles de la Caldera y el cono teideano que casi totalmente la rellena, queda un espacio libre, que constituye lo que se llama Las Cañadas; en algunos puntos, las lavas interiores llegan hasta las paredes de la cavidad o se acercan mucho a ellas, y así el corredor queda dividido en numerosos sectores, cada uno con su nombre particular precedido del término «Cañada»; todos estos sectores, de sección más o menos cóncava, van hacia el centro de la Caldera. El arco total que constituye la serie de cañadas, desde La Fortaleza hasta la montaña de los últimos Roques, puede calcularse de unos 200°, tomando como centro de él el Pico de Teide (2). Una cadena de abruptos roques, llamados así, por antonomasia, «Los Roques» (3), divide las Cañadas en dos secciones que podemos llamar oriental y occidental; el suelo de las primeras es más elevado que el de las segundas, alzándose esta cortina montañosa en lo que pudiéramos llamar el escalón, y dirigiendo su cumbre accidentada casi de S a N, desde la porción más occidental del Guajara hasta el pie del Pico Viejo o Chahorra.

El macizo del Teide se eleva en el interior de esta especie de Somma, como el conocido Vesubio en la suya, pero aquí la diferencia de altitud es de 1700 m. y el nivel de partida 2000 m.; es decir, que los fenómenos son mucho más en grande que en el volcán napolitano, que escasamente llega a los 1000 m. sobre el mar. Por encima de los 3500 metros, en la Rambleta, se formó sin duda en anteriores tiempos un amplio cráter, por el cual surgieron las lavas vítreas negras que han formado todo alrededor del Teide como un cinturón lleno de flecos y colgantes que bajan en formas de coladas hasta la primitiva Cañada, hoy cubierta por materiales más modernos; las desgarraduras de esta incompleta vestidura dejan al descubierto muchos trozos del antiguo esqueleto del volcán, espacios que destacan del negro manto por su color rojizo y por la vegetación de la retama típica del Teide y sus alrededores, mientras que las lavas superpuestas están desnudas de toda vegetación. En el curso de las coladas lávicas y sobre todo al final de ellas, abundan colosales bombas volcánicas, con frecuencia rotas por la contracción y desecación consiguientes a su enfriamiento. Hay también en la Rambleta fumarolas («Las Narices del Teide») cuyos vapores salen a una temperatura de 54° a 63°.

A partir de la Rambleta, se levanta el Pan de Azúcar, agudo cono de difícil acceso, cubierto en toda su superficie de lápilis, y por último se llega al cráter, que es una cavidad irregular, de dimensiones insignificantes en comparación de la ingente masa que corona, y que se encuentra en estado de fumarola. El cráter tiene de E a W su diámetro máximo (80 metros), con el borde culminante al E; su profundidad máxima, con relación al punto más alto de su reborde, es de 26 m.

En las estribaciones del gran cono son accidentes notables, el Chahorra, La Montaña Blanca, La Montaña Rajada y La Abierta o Montaña Cumplida. Hay, además, otra porción de conos adventicios (Montaña Negra), de coladas en que aparecen materiales profundos (La Cañada Blanca), etc.

El Chahorra, que los naturales del país llaman con verdadera intuición El Pico Viejo, pues su formación es sin duda anterior a la del Teide propiamente dicho, está emplazado a poniente y muy cerca de éste, teniendo un hermoso cráter ligeramente elíptico de unos 100 m. de diámetro máximo, con una profundidad media de 35 m. Está formado por los materiales más antiguos del interior de la Caldera y de él parecen haber salido los materiales que llenan La Cañada Blanca, antes mencionada. Su altitud son 3136 m. Este cráter es probablemente el punto, de todo el macizo teideano, en que la energía explosiva alcanzó su máximum.

La Montaña Blanca, a 2743 m., es un tipo de erupciones explosivas, con una producción de lava relativamente pequeña; sus coladas son cortas, rojas y cubiertas de pómez; este material, que fué antiguamente muy explotado para la exportación, actualmente no se utiliza.

Algo más abajo, y también al sur del Teide, como La Montaña Blanca, está la Montaña Rajada, tipo clásico de erupción no explosiva. La constituye una enorme masa de obsidiana negra, cruzada en todos sentidos por grietas, que a veces son verdaderos abismos, y no formó colada alguna. Más baja todavía y en la vertiente NW del Teide, está la Montaña Cumplida o Abierta, de poco relieve, constituída por materiales antiguos del tipo de los que forman la porción inferior de las paredes de La Caldera.

Para concluir lo referente a la topografía de Tenerife, nos falta tan sólo señalar dos grandes zonas deprimidas, que se extienden próximamente de norte a sur, tangentes al macizo central que constituye La Caldera; son, a levante, la depresión Valle de La Orotava-Valle de Güimar, que hiende la divi-

(1) En las Cañadas de la Grieta y de Montón de Trigo se puede estudiar muy bien la estructura y composición petrográfica del terreno.

(2) Teide, del guanche *Echeide*, que significa *mansión del diablo*.

(3) Los «Lunar Rocks», como por su aspecto los ha llamado Piazzi-Smith.

soria por la escotadura de Pedro Gil, hacia los 2000 m. de altitud, y es como un foco que separa la fortaleza teideana del dominio de Anaga; la otra zona de depresión, entre el macizo de Teno y la gran Caldera, se halla oculta en toda su extensión por el manto lávico salido del macizo del Teide en sus sucesivas erupciones. Tienen gran importancia estos dos accidentes tectónicos, por dos motivos: 1.°, que en ellos resaltan las diferencias de composición, estructura y edad de los materiales submarinos del substrátum y los subaéreos del centro de la isla; 2.°, que, como zonas de hundimiento, son líneas de menor resistencia, aptas para perturbaciones posteriores, lo que explica que todas las erupciones modernas de Tenerife, salvo acaso la de 1788 del Chahorra, estén emplazadas en las dos depresiones o en sus bordes.

Vamos a decir algo, rápidamente, de la constitución petrográfica de Tenerife. Las rocas del cimiento holocristalino, que hemos visto afloran en algunas islas, no se presentan en éstas, más que como cantos sueltos (en la Fortaleza, Pico Viejo, Llanos de Maja, barrancos de Anaga, etc.), o como enclaves de algunas masas rocosas (el Sombrerito de Vilaflor, por ejemplo). Son rocas de contextura granítica, sobre todo sienitas, sanidinitas y aun fonolitas egirínicas.

Las rocas propiamente eruptivas más antiguas, sobre las cuales parecen apoyarse los demás elementos, ocupan las regiones de Anaga y Teno y constituyen también afloramientos relativamente pequeños al sur, hacia Adeje y San Lorenzo. En Teno son rocas basálticas y traquíticas muy alteradas y profundamente erosionadas; en Anaga, donde alcanzan su mayor extensión, a los materiales de Teno se agregan algunas fonolitas, y son, como ya hemos dicho, frecuentes los restos dispersos de rocas holocristalinas, entre ellas una muy alterada de tipo gabroideo (barranco de Almeida y otros). Estas zonas antiguas, de origen, sin duda, submarino, carecen completamente de aparatos eruptivos y están atravesadas por numerosos diques en que predominan los basaltos y las fonolitas.

La cumbre de la divisoria está frecuentemente constituída por tobas viejas, de origen ígneo, mientras que las pendientes están cubiertas de capas lávicas, más accidentadas en la vertiente meridional que en la septentrional.

Sobre estos materiales se apoya una cúpula rebajada, la porción central de la isla, que forma el gran circo o caldera de las Cañadas. La sección de las paredes de esta cavidad nos muestra que está formada de abajo a arriba por fonolitas, traquifonolitas y traquitas hololeucócratas, entre las que se intercalan algunas coladas de labradoritas y basaltos. Todas estas capas lávicas buzan uniformemente radiantes, al exterior de la Caldera; en algunos puntos están atravesadas por pitones formados de materiales más antiguos.

El suelo de la Caldera está tapizado, en primer lugar, por una traquifonolita gris blanquecina (Cañada Blanca), que parece ser el material más antiguo, y por fonolitas egirínicas azuladas, de fractura poliédrica, muy abundantes. Sobre estas rocas se apoyan: la Montaña Blanca, enorme cúpula de hialotraquita recubierta de piedra pómez; la Montaña Rajada, masa de obsidiana negra, toda fracturada; el macizo del Chahorra, formado por un complejo de fonolitas, traquitas, basanitas, etc. En este heterogéneo conjunto petrográfico se alza el Teide propiamente dicho con su pitón terminal andesítico y su amplio revestimiento negro de hialoandesitas. El cráter, tapizado de lindos azufres cristalizados y de diversos sublimados salinos de varios colores, constituye actualmente una gran fumarola en plena actividad; sus paredes son de una andesita vítrea muy alterada por la acción de los gases fumarolianos (1).

(Continuará)

LUCAS FERNÁNDEZ NAVARRO,
Catedrático de la Universidad Central,
De la Real Academia de Ciencias.

Madrid.

(1) Las fumarolas extinguidas, exteriores al Pan de Azúcar, son muy ricas en yesos, que se tomaron hasta hace poco por mármoles y alabastros.

▣ ▣ ▣

BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ LOMANA, S. J., R. **Tratado de Física** acomodado al cuestionario oficial del bachillerato universitario. 782 pág. y 343 fig. Editorial Razón y Fe, plaza de Santo Domingo, 14. Madrid.

El concurso abierto por el Gobierno para escoger el texto único en las varias asignaturas del bachillerato, ha despertado no pocas energías entre profesores, tanto oficiales como privados, que han escrito textos dignos de encomio. El presente nos parece de mérito, por la claridad y concisión. Propone las ideas con orden, precisándolas a medida que adelanta en la exposición de la materia. Con buen acuerdo no recarga la explicación de los fenómenos con repetidos experimentos, escoge el más demostrativo, dejando los otros para el libro de prácticas de Física. En la descripción de aparatos y máquinas expone lo esencial, dejando los pormenores propios de la Técnica. Está al día: explica la teoría atómica, según las últimas concepciones científicas.

SUMARIO. El túnel bajo el estrecho de Gibraltar.—La investigación arqueológica en España.—Academia de Ciencias de Barcelona ▣ Nuevo catálogo de paralajes estelares.—Difracción electrónica.—El hidroavión «Supermarine Rolls-Royce S. 6».—El helio y la monacita ▣ Cuatro buques notables en el puerto de Barcelona, *J. M.ª de Gavaldá*.—Los problemas de Canarias. I. El problema del agua, *L. Fernández Navarro* ▣ Bibliografía

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12.—Barcelona