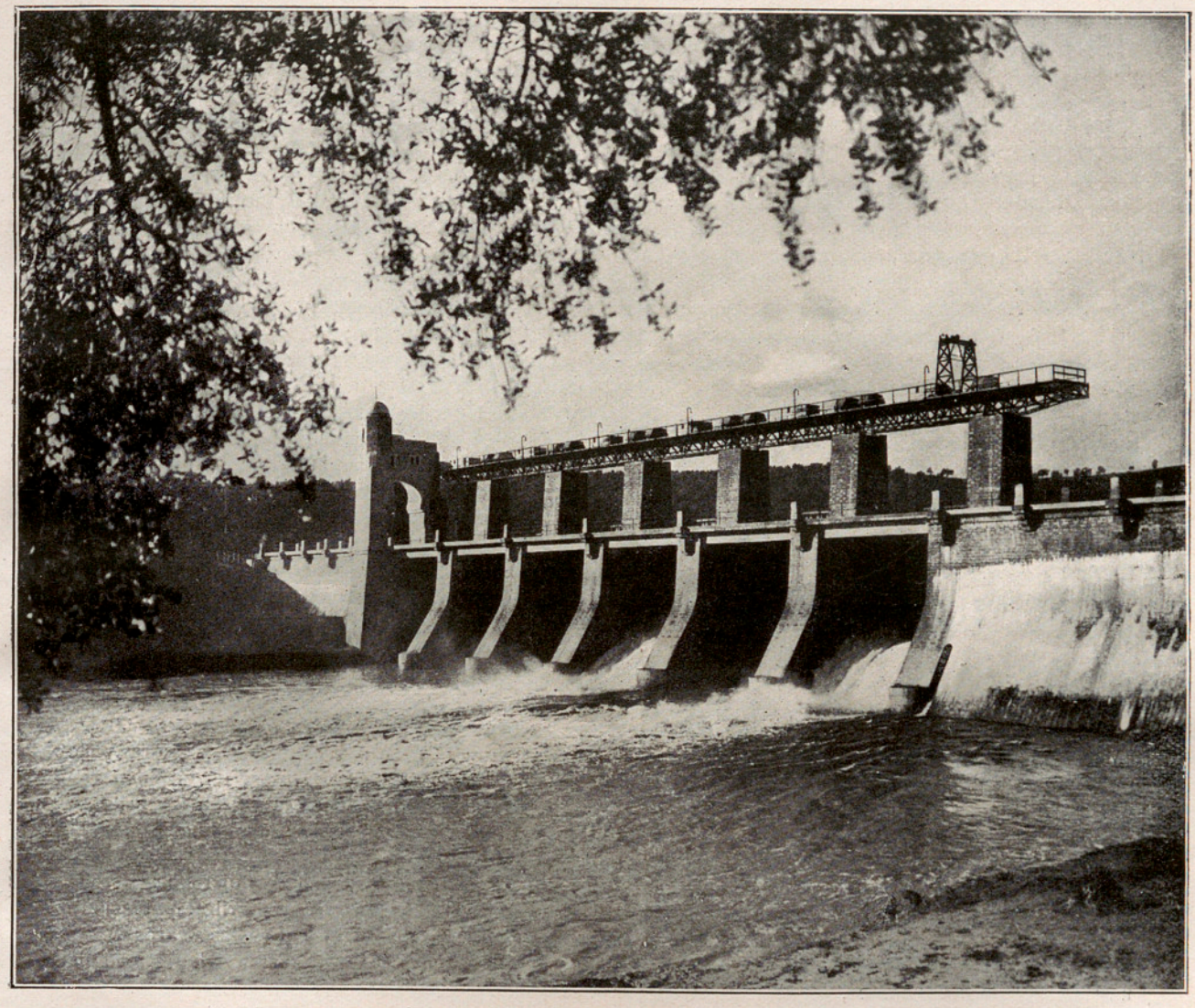
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XII. TOMO 2.° 5 SEPTIEMBRE 1925 VOL. XXIV. N.° 592



CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR

La gran presa situada cerca de El Carpio, para aprovechar el desnivel del Guadalquivir en una enorme vuelta en forma de herradura de 10 kilómetros de desarrollo, que se ha salvado mediante un túnel de 955 metros desde la presa a la central hidroeléctrica. La presa está formada por dos estribos y cinco pilas de fábrica, que dejan entre sí seis vanos de 12'5 metros de luz, sobre un basamento corrido de hormigón, enrasado a 5'75 metros sobre el nivel del estiaje. Estos vanos pueden cerrarse eléctricamente por sendas compuertas metálicas sistema Stoney, de 8'50 metros de altura, que pesan 45 toneladas cada una. Los tornos eléctricos se hallan instalados en un puente metálico, que corre sobre las coronaciones de las pilas y estribos *(Véase el artículo de la pág. 136)*

Crónica hispanoamericana

España

Don Juan Urrutia y Zulueta.—El día 16 de julio último falleció en Neguri, cerca de Bilbao, don Juan Urrutia, uno de los principales promotores de la industria eléctrica en España, que contribuyó con toda su energía a su espléndido desarrollo y fué de los primeros en dar impulso vigoroso a los aprovechamientos hidroeléctricos de nuestros ríos, y empezó a construir y utilizar eléctricamente los saltos de miles de caballos y las grandes líneas de transporte de energía.

Don Juan Urrutia había nacido en Amurrio el 14 de noviembre de 1866. Siguió la carrera de ingeniero de Minas, e ingresó en el Cuerpo el 1.° de febrero de 1901, aunque casi siempre estuvo de supernumerario. Concluída su carrera, se dedicó a la electricidad e ingresó en una empresa de luz eléctrica de San Sebastián. Por entonces predominaban en España las casas extranjeras, cuyas centrales eran térmicas. Urrutia pensó en la utilización de la energía hidráulica, y por ello ideó la formación de la «Sociedad Hidroeléctrica Ibérica», que empezó bajo su dirección los saltos del Ebro, y adquirió luego considerable desarrollo en sus negocios. Creó después la «Sociedad Hidroeléctrica Española» y otras varias de producción y distribución.

Las empresas en que intervenía, pertenecientes al mismo grupo financiero, han empleado en España y Portugal más de 500 millones de pesetas en obras e instalaciones, y producen 500 millones de kilowatts-hora al año, o sea la cuarta parte de la producción total de nuestro país.

Era don Juan de Urrutia director gerente de la «Hidroeléctrica Ibérica» y de la «Hidroeléctrica Española», consejero de la «Electra de Viesgo», de la «Unión Eléctrica Vizcaína», de la «Hispano Americana de Electricidad», de la «Cooperativa Electra Madrid», de la «Ibérica de Construcciones Eléctricas», de la «Madrileña de Tranvías», de la «Unión Eléctrica de Cartagena», de la «Sociedad Babcock y Wilcox» y de otras entidades.

El acierto en sus primeras empresas le valió la confianza de las casas bancarias, que le prestaron valiosa ayuda económica para la ampliación de las primeras y fundación de otras empresas hidroeléctricas. El señor Urrutia ha sido el técnico que más ha contribuído al fomento de la riqueza nacional por la utilización de la *hulla blanca*, siendo de notar que las «Hidroeléctricas Ibérica y Española» han sido en Europa las que en su esfera han efectuado el transporte de energía a mayor tensión y a mayor distancia. Es sensible que el señor Urrutia con su autoridad en estas materias no nos haya dejado otros escritos que sus folletos, por cierto muy valiosos, sobre la «Energía hidroeléctrica de España».

Descanse en paz el infatigable ingeniero que tanto trabajó por el desarrollo de la industria patria.

El nuevo mapa de España.—Acabamos de recibir la hoja n.° 7 del mapa de España en escala de 1:500000, publicada por el Instituto Geográfico y Estadístico.

Este mapa está admirablemente editado en los talleres del mismo Instituto, y no obstante el excesivo tamaño de sus hojas, los ajustes son perfectos y los colores armonizan, de modo que resulta de una gran claridad a pesar de su mucho detalle y rotulación.

Lleva en azul de dos tonos distintos, la hidrografía, con expresión de los mares, rotulación de éstos y de los golfos y ensenadas; ríos, arroyos, canales, acequias, lagunas y marismas; curvas batimétricas correspondientes a los 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 2000 metros, signos de mareógrafos y departamentos marítimos.

En color rojo las carreteras, caminos vecinales, cables submarinos y estaciones radiotelegráficas, ermitas, conventos, monasterios, castillos y monumentos históricos situados fuera de las poblaciones, obeliscos, observatorios, faros de primero, segundo y tercer orden y de orden inferior.

En color siena la orografía, representada por curvas de nivel de 200 en 200 metros, con los números indicadores de las cotas; y para que tengan representación las elevaciones menores de 200 metros próximas a las costas, lleva en línea de puntos la curva de nivel correspondiente a 100 metros. Todo sobre un fondo color caña que mancha el territorio nacional y con las sombras convenientes que dan perfecta idea del relieve. En negro van los vértices geodésicos con el número que expresa su altitud en metros, y los rótulos en diferentes tamaños (según su importancia) de las cordilleras, sierras y montañas.

Figura también en negro el resto de la rotulación, los ferrocarriles de vías ancha y estrecha, caminos ordinarios y transportes aéreos, líneas divisorias entre naciones, provincias y partidos judiciales, capitales de provincia de primero, segundo y tercer orden, cabezas de partido judicial y todos los ayuntamientos con expresión de las poblaciones mayores y menores de 2000 habitantes, signos convencionales de capitanías generales, catedrales, arsenales marítimos, puertos, minas y fondeaderos para buques de alto bordo y de pequeño porte.

El territorio extranjero va en un fondo más obscuro, con la hidrografía, ferrocarriles, poblaciones más importantes, detalle de sus costas y faros.

El mapa completo consta de nueve hojas, con una extensión total de unos seis metros cuadrados.

La primera hoja publicada (n.° 7) abarca desde los 35° 30' a los 38° 30' de latitud, y desde 1° 50' a los 7° 10' de longitud W del meridiano de Madrid; comprendiendo la provincia de Huelva completa, casi toda la de Sevilla, una gran parte de la de Cádiz, una parte de la de Badajoz y una pequeñísima porción de la de Córdoba.

En otro país, donde los trabajos de planimetría y nivelación del territorio nacional estén terminados, la

publicación de un mapa en esta escala no ofrece dificultades. En España, donde por lo exiguo de las consignaciones para trabajos geográficos, existen aún algunas provincias cuyas planimetrías no están hechas, y bastantes en las que falta su altimetría, las dificultades para esta publicación son enormes.

Así, en las provincias donde están ultimados todos los trabajos del mapa nacional en escala de 1:50000, la reducción no ha ofrecido dificultad alguna, y en este caso están las de Sevilla y Cádiz en la hoja n.º 7. En las provincias que, cual las de Huelva y Badajoz, de la misma hoja, sólo tenían hechas sus planimetrías, fué necesario apelar a un procedimiento de nivelación rápido, como el barométrico por estaciones simultáneas para su mayor exactitud, apoyado en las altitudes de nivelaciones de precisión y en las de los vértices geodésicos obtenidas por sus cenitales.

En las pocas provincias de las que no hay planimetrías ni altimetrías, se han utilizado en unas los trabajos del Depósito de la Guerra de aquellas zonas en que los había efectuado; en otras se han hecho y se están haciendo levantamientos rápidos suficientes para esta escala de 1:500000, siempre fundados en las triangulaciones geodésicas y nivelaciones de precisión; y se utilizan cuantos datos se han podido recopilar, depurados y completados por el personal del Instituto Geográfico.

Varias habían sido las tentativas para la realización del mapa de España en la escala de 1:500000, hasta que recientemente, a propuesta del capitán general de Madrid e inspector general de Cartografía, excelentísimo señor don Julio Ardanaz, el Directorio militar ha dado toda clase de facilidades y concedido un crédito extraordinario para que en el plazo de un año se lleve a término tan importante obra.

Este mapa, que llenará una necesidad sentida hace mucho tiempo, deberá ser repartido profusamente y con preferencia a todos los centros de enseñanza, que constantemente están reclamándolo.

El problema hullero en España.—Los hulleros asturianos han elevado al general Hermosa, presidente de la Comisión del combustible, con ocasión de su visita a la cuenca minera de Asturias, un interesante documento en el que describen la actual situación del mercado minero, especialmente en la parte hullera, que está atravesando una grave crisis.

El actual exceso de producción, que proviene principalmente de Norteamérica, ha determinado tal aumento de carbón almacenado, que mientras Inglaterra se ve obligada a vender con pérdida, Alemania, Francia y Bélgica, tienen intactas sus reservas, en cantidades que oscilan de 10 millones a 4 millones de toneladas, sin conseguir invadir otros mercados en su movimiento de expansión.

En tales circunstancias, se ha procurado en el extranjero obtener el mayor rendimiento con el menor coste, representando los salarios en Alemania el 50 % del coste total y el 70 % en Inglaterra, de lo que ha resultado que el carbón inglés se halla desterrado de sus mercados principales, que son el argentino y el italiano, por lo cual se ha visto obligada Inglaterra a forzar la importación a otros países, tales como España, donde la entrada del mineral inglés, en el corriente año, lleva ya un aumento de 20 % con relación al año anterior.

Para evitar, como consecuencia de esto, el peligroso trance que se avecina para la producción española, de no protegerla suficientemente, se proponen en el mencionado documento ciertas medidas (ya propuestas en las conclusiones de la Asamblea hullera) que se refieren principalmente a la protección arancelaria, a la obligación de que los organismos oficiales consuman carbón español, y a la prolongación de la jornada, entre otras medidas de menos trascendencia.

Asistencia a los alienados y enseñanza de la Psiquiatría.—En la *Gaceta de Madrid* de 29 del pasado julio, se ha publicado una R. O. cuya parte dispositiva dice lo siguiente:

«Se nombra una comisión encargada de proponer, en el plazo máximo de tres meses, los medios más eficaces para organizar en sentido moderno y científico, la asistencia a los alienados y la enseñanza de la Psiquiatría, y para reformar en el mismo sentido la vigente legislación sobre enfermos de la mente.»

«Dicha comisión constará de dos secciones: una técnica, encargada de formular el proyecto de reforma, y otra administrativa cuya misión consistirá en adaptar las reformas que se aprueben, a los distintos ministerios interesados.»

«La sección técnica estará integrada por el excelentísimo señor don Francisco Murillo Palacios, director general de Sanidad y académico de la Real de Medicina, como presidente; y como vocales, por el ilustrísimo señor don Quintiliano Saldaña, profesor de la Facultad de Derecho, y por don César Juarros, médico-director de la Escuela central de anormales, que actuará de secretario.»

La sección administrativa constará de un delegado de cada uno de los ministerios de la Gobernación, Instrucción Pública, Gracia y Justicia, Marina y Guerra.

Exportación de conservas en Galicia en 1924.—Las conservas exportadas por el puerto de Vigo en 1924 pasaron de 12703000 kilos, con un valor de 37278445 pesetas.

Las diferentes clases de conservas y productos exportados fueron: sardinas en aceite, pescados también en aceite, sardinas prensadas o en salmuera, pescado seco, pescado fresco en frigorífico, aceite de ballena, etc.

América ocupó el primer lugar en el consumo de dichas conservas, pues compró 8902243 kilos, con un valor de 26902594 pesetas.

Los principales mercados consumidores fueron: Argentina, por valor de 13 millones de pesetas; Cuba, 8500000 pesetas y México, 2500000 pesetas.

América

Colombia.—*El Observatorio nacional de San Bartolomé.*—En el vol. XIX, n.º 471, pág. 196, dimos cuenta de la inauguración de este Observatorio, celebrada el 24 de septiembre de 1922. Habiendo recibido la primera de las memorias de dicho Observatorio, vamos a resumir algunos datos históricos del Observatorio nacional de Bogotá tomándolos de dicha Memoria, y a describir el nuevo Observatorio nacional de San Bartolomé sucesor del anterior, del que dimos ya algunas ilustraciones (l. c.).

El Observatorio nacional de Bogotá lo fundó el célebre sacerdote y botánico gaditano don José Celestino Mutis (1). Don Francisco José de Caldas (véase IBÉRICA, volumen XXIII, n.º 574, p. 243) escribió que el Observatorio se comenzó el 24 de mayo de 1802 y se acabó el 20 de agosto de 1803, gracias a la generosidad y patriotismo de Mutis. Hallándose Mutis muy atareado en la célebre expedición botánica que tanta fama le dió, en 1805 confió la dirección del Observatorio a don Francisco José de Caldas. Después de la muerte de Caldas hasta 1823, el Observatorio estuvo casi abandonado. Más tarde el gobierno colombiano llamó a algunos extranjeros; pero luego, por las perturbaciones políticas que agitaron a Colombia, el Observatorio siguió de nuevo enteramente abandonado. En 1892 fué nombrado director del Observatorio nacional el doctor Julio Garavito Armero, que desempeñó este cargo hasta su muerte acaecida en 1920.

Chaflán del Colegio nacional de San Bartolomé, en cuya parte alta está instalado el Observatorio

En julio de 1920 fué llamado a Bogotá, por el presidente de la república colombiana don Marco Fidel Suárez, el P. Simón Sarasola, S. J., para que se pusiera al frente del Observatorio nacional y organizase el Servicio meteorológico de la república. Enterado el P. Sarasola de los deseos del gobierno y del estado precario en que se hallaba el Observatorio nacional, propuso a las autoridades la idea de establecer en un edificio separado y dotado de las debidas condiciones el Observatorio central, que había de organizar el Servicio meteorológico de la república; pues era imposible llevarlo al cabo en el reducido local del actual Observatorio. Con aprobación del gobierno, determinóse que se construyeran salones a propósito en el Colegio nacional de San Bartolomé, cuya reconstrucción había ya empezado. El sitio mejor pareció en el ángulo formado por la carrera 6.ª y la calle 9.ª Mientras se llevaban adelante estos trabajos, dada la penuria de aparatos meteorológicos y la conveniencia de traerlos cuanto antes, el P. Sarasola hizo un viaje a los EE. UU. de N. A. y a Europa, donde adquirió los instrumentos más empleados en los centros meteorológicos. En el mes de agosto de 1922 estaba preparado ya el local del nuevo Observatorio y muchos de los aparatos encargados habían llegado a Bogotá.

Levántase el nuevo Observatorio en el cuarto piso del Colegio, a 15'25 m. de altura sobre la calle, que termina en una magnífica azotea de 30 m. de longitud y 6'75 m. de ancho. Domina por la parte occidental la Sabana de Bogotá y tiene en la parte E y SE los altos cerros de Monserrate y Guadalupe.

Las azoteas del Colegio están separadas de la que da acceso al Observatorio por una verja de hierro con una puerta. Esta azotea que conduce al primer salón tiene 12 m. de largo por 6'80 m. de ancho. En ella están la caseta de persianas para los termómetros, etc., y la columna del nefoscopio donde se observan las nubes.

Divídese el Observatorio en tres salones. El primero, muy bien iluminado por ocho grandes ventanas, y situado en el chaflán de la carrera 6.ª y calle 9.ª, mide 10'20 m. de largo por 9'50 m. de ancho. La diagonal tiene 13'10 m. Es éste el salón de trabajo del director; y además de la telegrafía sin hilos, contiene el anteojo azimutal de Zeiss, destinado a la observación visual de las manchas del Sol.

Todos los aparatos de Meteorología hállanse instalados en el segundo salón que mide 11'15 m. de largo por 6'75 m. de ancho. El tercer salón está destinado para biblioteca especial del Observatorio; tiene dos pisos y mide 7'30 m. de largo, por 6'75 de ancho.

Sobre los trabajos y observaciones que ha publicado el P. Sarasola trataremos en otro número de IBÉRICA, aparte de que alguno de estos trabajos sobre los contralisios lo conocen nuestros lectores, por un artículo del mismo Padre (IBÉRICA, v. XX, n.º 498, p. 238).

(1) El ex-director del Jardín Botánico de Madrid señor Gredilla (q. e. p. d.), escribió una extensa obra sobre el botánico don José Celestino Mutis.

Crónica general

X Congreso internacional de ferrocarriles (1).—En la sesión celebrada el 23 de junio último por el Congreso internacional de ferrocarriles, y en la sección dedicada a los *combustibles*, se leyó un informe de Mr. G. H. Emerson, del ferrocarril *Baltimore and Ohio.*

En este informe se manifiesta que la facilidad para obtener carbón y el relativamente bajo coste de este combustible, explican el que en áreas muy extensas de Norteamérica se haga tan gran consumo de él en los ferrocarriles. El carbón que suele emplearse es el de mejor calidad, y apenas se sigue la práctica de usarlo mezclado con otros carbones de calidad inferior. Los carbones inferiores, como la turba y el lignito, se aprecian poco a causa de su escasa potencia calorífica y de la dificultad de aprovechar esta potencia aumentando el área de la parrilla en la caja de fuego de la locomotora. Con respecto al carbón pulverizado, se han encontrado ciertas dificultades para su empleo; pero en conjunto los resultados no han sido desfavorables, y si no se adopta en algunas partes es más bien por razones económicas que por desventajas técnicas. Se ha experimentado también el combustible coloidal, consistente en carbón pulverizado, estabilizado con petróleo, y las pruebas han hecho ver que su empleo puede ser útil en la marina y en algunos otros usos, pero hasta ahora no se ha utilizado en las locomotoras.

Uno de los salones del Observatorio, donde se hallan los aparatos meteorológicos

El empleo del petróleo va aumentando, especialmente en los ferrocarriles próximos a campos petrolíferos; pero así como en la actualidad ciertas compañías pueden seguir consumiendo carbón, por la producción de este combustible en minas de su propiedad, o por otros medios, no les es posible hacer lo mismo con el petróleo; y se teme que a la actual sobreproducción y relativo bajo precio de este combustible líquido siga un descenso en la producción y, por consiguiente, una elevación en el precio, a menos que no se descubran nuevos y abundantes campos petrolíferos. Las compañías que emplean petróleo en las locomotoras, utilizan siete sistemas de quemadores, pertenecientes a dos tipos distintos: el de pulverizador externo y el de pulverizador interno, situados ambos en el extremo anterior de la caja de fuego.

En el informe presentado por Mr. C. B. Collett, del G. W. R., acerca de este mismo asunto, se manifiesta que no en todos los ferrocarriles ingleses continúa empleándose la hulla, a excepción de dos ferrocarriles coloniales, que en alguna de sus secciones emplean el petróleo. Los carbones pulverizado y coloidal, se han empleado sólo alguna vez a título de ensayo, sin que hasta ahora hayan entrado en la práctica; y el lignito y la turba no se emplean nunca en las locomotoras de Inglaterra.

El Sr. Cantuniar, de los Ferrocarriles de Rumanía, trató en su informe del uso del petróleo como combustible para la alimentación de las locomotoras en aquel país, y manifestó que los mejores resultados se habían obtenido con el empleo de una mezcla de petróleo y lignito, que ocasionaba menos daños en la caja de fuego que el uso del petróleo solo. En cambio Nobili, de los Ferrocarriles italianos del Estado, manifestó en su informe que las pruebas realizadas durante tres años, aconsejaban el uso del petróleo solo; pero en este caso, los quemadores deben estar colocados detrás de la caja de fuego; y se habían salvado las dificultades de las variaciones de temperatura, mediante el uso de cierto número de quemadores, que a veces llegaban a cinco.

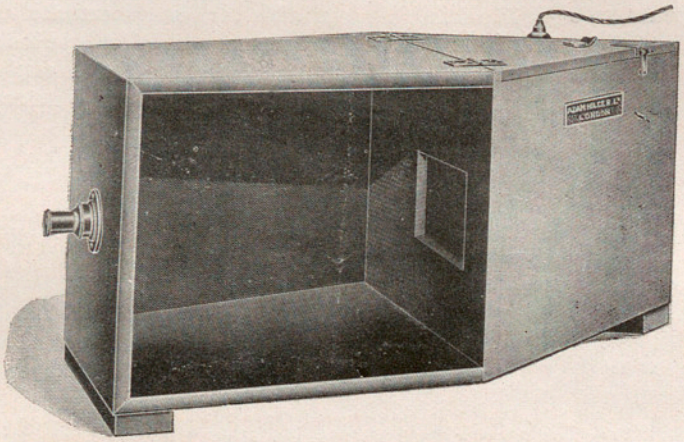
Mr. D. F. Crawford resumió después los resultados obtenidos en los ferrocarriles norteamericanos mediante la introducción de *fogoneros mecánicos*, y dijo que los 8000 que se hallan en uso actualmente representan el 15 % de todas las locomotoras norteamericanas; y añadió que los resultados habían sido sumamente satisfactorios, entre otras razones, por evitar la necesidad de que haya un segundo maquinista-fogonero en las grandes locomotoras. Además, se obtiene de esta suerte una temperatura más elevada.

Hidroavión de vela.—Se han hecho ensayos en hidroaviones para dotarles de velas que, en caso de aterrizaje forzoso, puedan ser izadas y permitan al aparato navegar a impulsos del viento como una embarcación velera. El sostén de las velas lo constituyen tubos metálicos telescópicos; puede por lo tanto reducirse en tamaño y colocarse en el interior del casco. El hidroavión cuando navega a vela no dispone de timón de agua para su dirección: ésta debe dársele orientando las velas con relación al viento.

(1) Véase IBÉRICA, número 589, página 83.

Aparato para el examen de los defectos interiores de los artículos de vidrio.—Los objetos de vidrio y cristal, principalmente botellas y otros envases comerciales, se rompen a veces con facilidad extraordinaria; y la causa de ello, ignorada generalmente por los tratantes en estos artículos, hay que atribuirla casi siempre a un defecto de fabricación, o sea a un recocido de la pieza hecho en malas condiciones, que da a la masa cierto estado de tensión.

Modernamente la fabricación de botellas se hace rápida y automáticamente por medio de máquinas alimentadas por un gran depósito de vidrio en fusión. Calientes aun, al salir de la máquina, entran las botellas en un gran horno de recocido, a través del cual pasan lentamente conducidas por una plataforma móvil. La entrada de este horno está, o debería estar, a una temperatura suficientemente elevada para mantener el vidrio en un estado de plasticidad incipiente, y eliminar así toda tensión molecular nociva en el momento de endurecerse; a medida que las botellas avanzan, dicha temperatura va bajando gradualmente, de suerte que a su salida del horno se han enfriado ya lo suficiente para ser manipuladas y almacenadas o expedidas.



Aparato para examinar defectos interiores de objetos de vidrio

Este descenso de temperatura se ha de efectuar con gran lentitud: a veces hay que hacerlo durar siete u ocho horas. Por lo tanto, si durante este recocido se produce alguna anormalidad, que con frecuencia pasa inadvertida, se encontrará después que un gran número de botellas, de apariencia irreprochable, están expuestas a romperse al menor choque, con grave perjuicio para el comprador.

En las fábricas de conservas, etc., donde los envases se llenan en caliente, el defecto se manifiesta principalmente durante esta operación.

Pero si la botella se llena en frío, como suele hacerse cuando se trata del envase de especialidades farmacéuticas, vinos, líquidos espirituosos, aguas minerales, etc., la rotura tiene lugar habitualmente durante el camino, o después de su entrega al cliente: y si se trata de artículos de exportación, resulta prácticamente imposible identificar la procedencia de la vidriería defectuosa.

Estas tensiones moleculares interiores, debidas a un mal recocido, son absolutamente imposibles de descubrir a simple vista; pero se reconocen con gran facilidad si para el examen se hace uso de luz polarizada: cualquier falta de homogeneidad en la estructura del vidrio se revela entonces inmediatamente, como es sabido, por la aparición de brillantes franjas coloreadas, tanto más apretadas cuanto mayor es el desequilibrio molecular local.

Fundado en este principio, la *Cambridge Instrument Co.* ha puesto en venta un aparato, ideado por la conocida casa Hilger de Londres, compuesto de una caja abierta lateralmente (fig. adjunta) en cuya parte posterior hay un sistema polarizador de la luz emitida por una lámpara de incandescencia, y en la parte anterior un nicol, u ocular analizador. Un momento basta para darse cuenta de si el objeto tiene o no defecto de fabricación; y así, el examen de una partida, por importante que sea ésta, puede efectuarse con la mayor rapidez.

Este aparato sirve, no sólo para los artículos comerciales y artísticos, como frascos y botellas, vajilla, pantallas, lámparas de incandescencia, etc., sino también para la vidriería científica o de laboratorio, para las lentes de los aparatos ópticos, etc. Si el vidrio es muy oscuro, hay mayor dificultad en apreciar la existencia de las irisaciones; pero generalmente se logra esto con solo aumentar la intensidad de iluminación.

Los grandes buques japoneses destruídos.—El 17 de agosto de 1924 fué ratificado definitivamente por las potencias adheridas el tratado de Washington, referente a la reducción de armamentos marítimos. El convenio establecía que las disposiciones relativas a los grandes acorazados debían ser cumplidas en los seis meses siguientes a la aprobación definitiva. Conforme a esto, el Japón no cuenta ahora entre sus grandes unidades más que con 6 dreadnoughts.

El acorazado *Hizen* fué hundido el verano pasado; el *Aki* y el *Satsuma* en otoño, en el mar del Japón, sirviendo de ejercicio a la aviación militar. Los buques *Kashima, Ikoma, Katori, Ibuki, Kourama* y el *Hyûga* se desguazaron en los arsenales del Estado. Con el *Tosa,* que fué hundido recientemente, desaparece, pues, el último de los grandes buques condenados por el convenio de Washington. El *Tosa* era el mayor y el más poderoso de los buques destinados al sacrificio. Se lanzó al agua en 1921, debía desplazar 40000 toneladas, y su velocidad calculada llegaba a 23 millas náuticas por hora. En el armamento se contaban 10 piezas de 406 mm. El buque similar a éste, el *Kaga,* ha sido transformado en porta-aviones.

Una sola excepción se ha hecho en favor del *Mi-*

kasa, que, como se recordará, era el buque almirante de Togo en la célebre batalla naval de Tsushima. El Japón había solicitado de las demás potencias autorización para conservar este buque como una gloriosa reliquia histórica, sin intención de utilizarlo con fines bélicos, y así se le ha concedido.

Con arreglo al convenio citado, el Japón no podrá construir nuevos dreadnoughts antes de 1932; el primero de los proyectados es el *Kongo*, cuyos planos están terminados, proponiéndose que a fines de 1931 sea puesto en grada. Entretanto, los astilleros del imperio trabajan con actividad en la construcción de las unidades menores permitidas, especialmente en los cruceros de 7000 a 10000 toneladas (véase el artículo publicado en otra parte de este mismo número). Después del armisticio, el Japón ha puesto en servicio 11 cruceros, y ha emprendido en los últimos tres años la construcción de 10 nuevas unidades.

En cuanto al número de destroyers con que cuenta, llega éste actualmente a un centenar; y las estadísticas para el presente año le asignan unos cincuenta submarinos, ramo de la construcción naval en el que, como se puede ver, la actividad japonesa es notable.

Nueva expedición ártica.—A fines del pasado junio salió para las regiones árticas, una expedición dirigida por el doctor B. Macmillan y organizada por la *National Geographic Society*, de Washington.

Uno de los objetos de esta expedición es examinar las ruinas de los antiguos poblados de Norse en Groenlandia, cerca de Julianehaab y Godthaab, y compararlas con las descubiertas en la costa del Labrador. Desde Godthaab la expedición se hizo a la vela hacia Etah, donde llegó a principios de agosto; y allí se estableció una base de aeroplanos anfibios para explorar el casquete de hielo de Groenlandia y las tierras de Ellesmere y de Grant. Desde Etah se llevó por vía aérea petróleo y provisiones a una segunda base, en cabo Thunas Hubbard, al norte de Axel Hesbengland, situado a una distancia de unos 4000 kilómetros. Esta base servirá para realizar una exploración, mediante aeroplanos, del área todavía inexplorada, situada entre el Archipiélago ártico canadiense y las islas de Nueva Siberia. La distancia hasta el centro de esta desconocida área (1000 kilómetros), el doctor Macmillan la espera cubrir en un solo vuelo tanto a la ida como a la vuelta. Si se descubrieran algunas nuevas islas, se procuraría aterrizar en ellas.

Además de realizarse este atrevido programa en las regiones del norte, la expedición se dirigirá luego hacia el sur, a lo largo de las playas orientales de Ellesmere hasta la isla Bylol, que servirá de base para una exploración aérea de la tierra de Baffin. Por último, se utilizará la bahía de Nachvak, como de otra base para realizar exploraciones aéreas sobre el norte del Labrador. Durante todos estos vuelos se tomarán observaciones de las capas superiores de la atmósfera.

Se confía estar de regreso en el próximo otoño.

La artillería y los aeroplanos.—La importante revista norteamericana *Coast Artillery Journal* se ocupa en la eficacia respectiva de la artillería y de la aviación, actualmente objeto de las discusiones de los técnicos militares para dilucidar cuál de las dos armas se lleva la supremacía.

A este objeto se han recopilado interesantes estadísticas de la pasada guerra, acerca de los efectos que ambas armas causaron sobre París. Durante cuatro años de guerra, zepelines y aeroplanos arrojaron sobre la gran ciudad 746 bombas que, hicieron unas 870 bajas y bastantes destrozos; pero, organizadas las defensas contra los ataques aéreos, se dificultó notablemente la eficacia de los *raids*, y muchos aparatos fueron derribados. En cuanto alguna escuadrilla franqueaba las líneas avanzadas, por teléfono o por radio se daba aviso a las defensas aéreas, las cuales a la llegada del adversario se hallaban ya preparadas.

En cambio, el cañón alemán de gran alcance que bombardeó a París desde el 23 de marzo al 9 de agosto de 1918, hizo fuego durante 44 días y disparó 303 proyectiles, de los que 183 cayeron en la misma ciudad ocasionando 878 bajas y grandes destrozos: es decir, que en 44 días causó más bajas que la aviación en cuatro años. La incertidumbre del punto donde caería el proyectil hizo casi inútiles los abrigos a prueba de bomba, y su efecto moral fué enorme.

Los partidarios de la aviación alegan en contra del cañón de gran alcance la gran cantidad de personal y material que necesita, su elevado coste y el hecho de que, una vez descubierto su emplazamiento, fácilmente puede ser batido por los aviones.

No deja de ser interesante esta comparación, que tiende a corregir exageraciones bastante divulgadas.

El remolque de los buques —Según el *Scientific American*, se realizan curiosas experiencias para suprimir, o a lo menos atenuar los estrechonazos de los remolques, que con frecuencia ocasionan la rotura de los cables, tan peligrosa en tiempos malos.

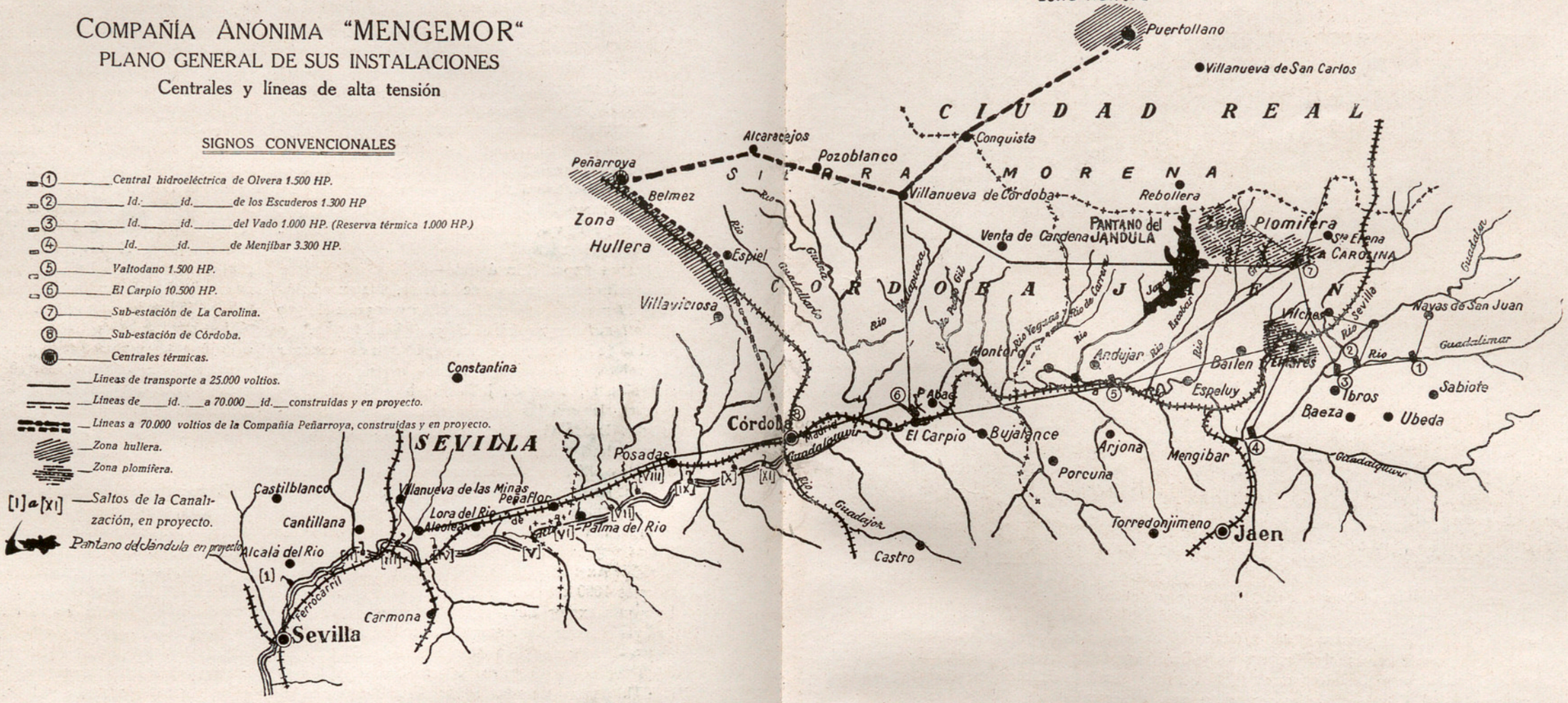
Para ello se hace uso de un aparato de vapor, situado en la popa del buque remolcador, el cual va provisto de un tambor o carretel y de un mecanismo automático, el cual hace que el cable de remolque se desarrolle cuando el buque remolcado recibe el choque de una ola, y que, por el contrario, se vaya cobrando el cable arriado al cesar el esfuerzo, con lo cual se mantiene siempre la misma tensión.

Si este nuevo mecanismo da buenos resultados en la práctica, se habrá resuelto con él uno de los más difíciles problemas de la maniobra de remolques, puesto que con un débil cable de alambre de 25 milímetros de diámetro y poco más de 100 metros de largo, se podrá remolcar con plena seguridad un buque en mares gruesas que con los antiguos métodos exigiría el empleo de un grueso calabrote de media milla de largo, de mucho mayor resistencia y con un largo seno arrastrado por el fondo del mar, circunstancia que acorta mucho la marcha.

CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR

El día 30 del pasado abril firmó S. M. el Rey un decreto relativo al proyecto de canalización y aprovechamiento de energía del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, del que es autor el ilustre ingeniero don Carlos Mendoza. El proyecto comprende también la construcción de un gran pantano en el río Jándula, afluente del Guadalquivir, y puede verse publicado en la *Gaceta* del 1.º del pasado mayo.

La trascendental importancia que para el aprovechamiento de las riquezas hidráulicas de nuestra Patria reviste el expresado proyecto, tanto desde el punto de vista de la energía eléctrica, como de los riegos y transportes, nos mueve a ofrecer a nuestros lectores los principales antecedentes y pormenores de esta gran obra, extractados de las memorias y artículos técnicos publicados por el ilustre autor del proyecto, el ingeniero de Caminos señor don Carlos Mendoza.



Las instalaciones hidroeléctricas «Mengemor». —La iniciativa del estudio, por empresas particulares, del aprovechamiento de la energía de nuestras cuencas hidráulicas, no se despertó en España hasta fines del siglo pasado, y en realidad hemos de llegar a principios del presente para encontrar empresas hidroeléctricas de alguna importancia. En general, se comenzó por transformar los antiguos y pequeños aprovechamientos de fuerza motriz, que se dedicaban a la molienda de cereales y aceitunas, en modestas centrales hidroeléctricas destinadas casi exclusivamente al suministro de luz y fuerza a las poblaciones inmediatas.

Limitándonos a los antecedentes del actual proyecto, citaremos la fundación, en 1904, de la Compañía Anónima Mengemor de Electricidad, que fué la primera en llevar al cabo, en el río Guadalimar, tres instalaciones con una potencia de 3500 HP y con líneas de transporte a 25000 volts, destinadas a abastecer las ricas zonas plomíferas de Linares y la Carolina. En vista del buen resultado de la aplicación de la electricidad a las explotaciones mineras, dicha sociedad construyó un nuevo aprovechamiento de 3300 HP en el río Guadalquivir, aguas abajo de la confluencia del Guadalimar, cerca de Mengíbar (IBÉRICA, vol. VI, n.º 155, pág. 386).

El régimen torrencial de estos ríos obligó a establecer una central térmica con motores Sulzer, movidos por vapor, junto a la instalación n.º 2 (véase el plano general de las instalaciones de la Compañía Mengemor). Por otra parte, la Sociedad minera y metalúrgica de Peñarroya había montado en la zona carbonífera de Bélmez, donde posee grandes yacimientos de antracita, y en la zona hullera de Puertollano, centrales térmicas para sus minas. De acuerdo ambas compañías, se construyó una línea de enlace de 70000 volts, entre Peñarroya y La Carolina, con una subestación transformadora en este último punto, de 75000/25000 volts, quedando así unidas dichas centrales térmicas de las minas con la red de distribución de la Compañía Mengemor, y establecido un convenio para el intercambio de energía eléctrica. En las épocas de estiaje, la Compañía minera suministra a la Compañía Mengemor la energía que le falta, y en invierno, cuando hay superabundancia de agua, Mengemor envía la energía sobrante a Peñarroya.

Bien pronto se construyeron nuevas instalaciones, a fin de atender a las continuas demandas de la región, una de ellas (n.º 5 del plano) en las proximidades de Andújar, sobre el Guadalquivir, con potencia de 1500 HP, y otra (n.º 6) en el mismo río, junto a El Carpio (véase portada de este número) descrita extensamente en IBÉRICA, vol. XX, n.º 498, pág. 226. Esta importante instalación fué enlazada en Villanueva de Córdoba con la línea entre Peñarroya y La Carolina, con otra hasta La Carolina que pasa por la instalación n.º 5 y con una tercera a Villanueva de las Minas (prov. de Sevilla) para suministrar energía a los yacimientos de carbón de la Compañía de ferrocarriles de M. Z. A. También en Córdoba se instaló una subestación transformadora, destinada al servicio de fuerza y alumbrado de la capital.

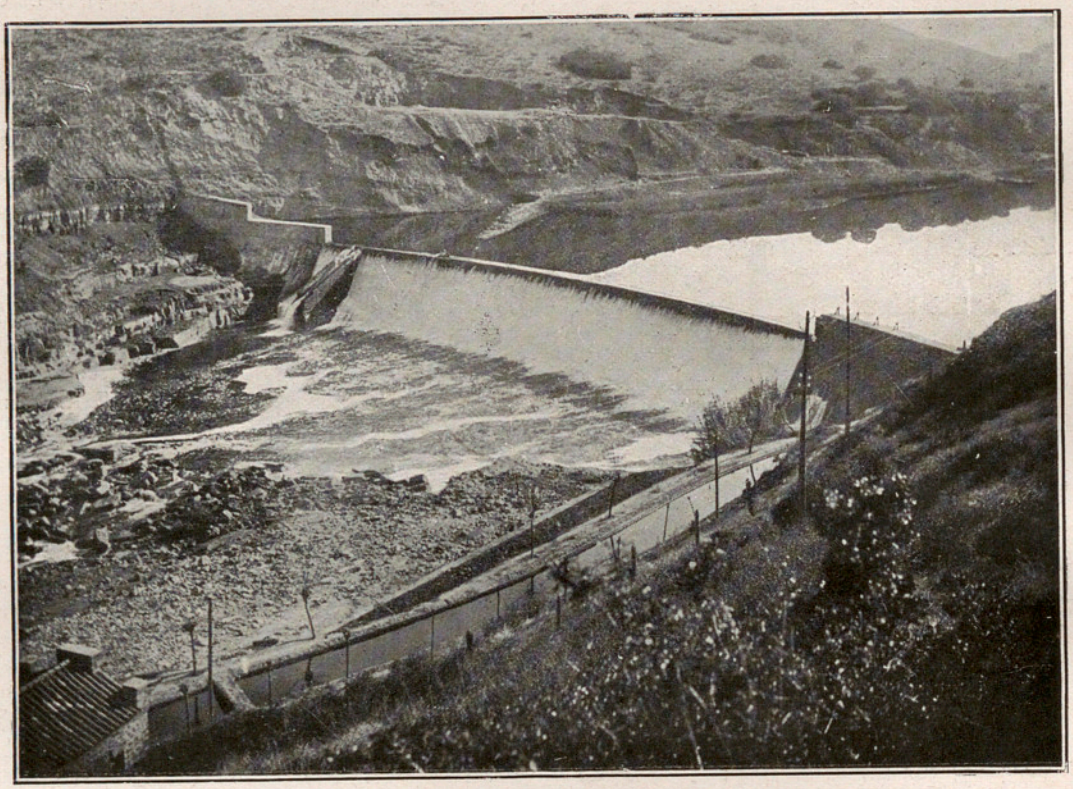
El examen del adjunto plano general de las instalaciones de la Compañía Mengemor, con sus centrales y líneas de alta tensión, nos ahorra largas descripciones, pues en él pueden apreciarse la situación de todas las instalaciones: 1. Hidroeléctrica de Olvera, 1500 HP; 2. Íd. de los Escuderos, 1300 HP; 3. Íd. del Vado, 1000 HP con 1000 HP de reserva térmica; 4. Íd. de Mengíbar, 3300 HP; 5. Valtodano, 1500 HP; 6. El Carpio, 10500 HP; 7. Subestación de La Carolina; 8. Subestación de Córdoba.

En el plano que reproducimos en estas páginas aparecen también señaladas con círculos negros las centrales térmicas y con otros signos las líneas de transporte de energía de la red construídas y en proyecto, las poblaciones que sirven, las zonas hullera y plomífera, los saltos de la canalización en proyecto, el pantano del Jándula, etc.

Primeros proyectos de la navegación del tramo Córdoba-Sevilla.—Todavía en construcción la primera central de El Carpio, bien pronto echó de ver el ingeniero director don Carlos Mendoza, que su potencia sería inmediatamente absorbida por las crecientes necesidades del mercado, y con la mira de ensanchar la producción de la red emprendió el estudio y reconocimiento del tramo del río comprendido entre Córdoba y el puerto de Sevilla, que tiene un desnivel en conjunto de 98 metros en una longitud total mayor de 150 kilómetros. Entonces fué cuando el señor Mendoza, reflexionando acerca de la aspiración secular de aquellas comarcas de convertir en vía navegable este tramo del río, así como los planes que el Estado formuló en 1907 para la utilización de las aguas en el riego de aquellas extensas y feracísimas vegas, concibió el magno proyecto de canalización y aprovechamiento de energía del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, presentado en 1919 al Ministerio de Fomento y reunido en la interesantísima Memoria sobre dicho proyecto, escrita por el autor y publicada en 1920, con gran abundancia de gráficos y planos. (Véase IBÉRICA, vol. XI, n.º 273, pág. 228, donde se adelantó una noticia acerca de este proyecto).

La navegación por el Guadalquivir hasta Córdoba, fué como decimos, aspiración antigua y objeto de numerosos estudios y proyectos. Ya en 1626, una real cédula de Felipe IV, decía que, «teniendo por uno de los medios más eficaces para la restauración de la población y comercio del reino la navegación de sus principales ríos, resolvía que se tratase de hacer navegable el Guadalquivir desde Sevilla a Córdoba», para lo cual, mandó que viniesen ingenieros de Flandes a estudiar las dificultades, y nombró un superintendente encargado de esta obra.

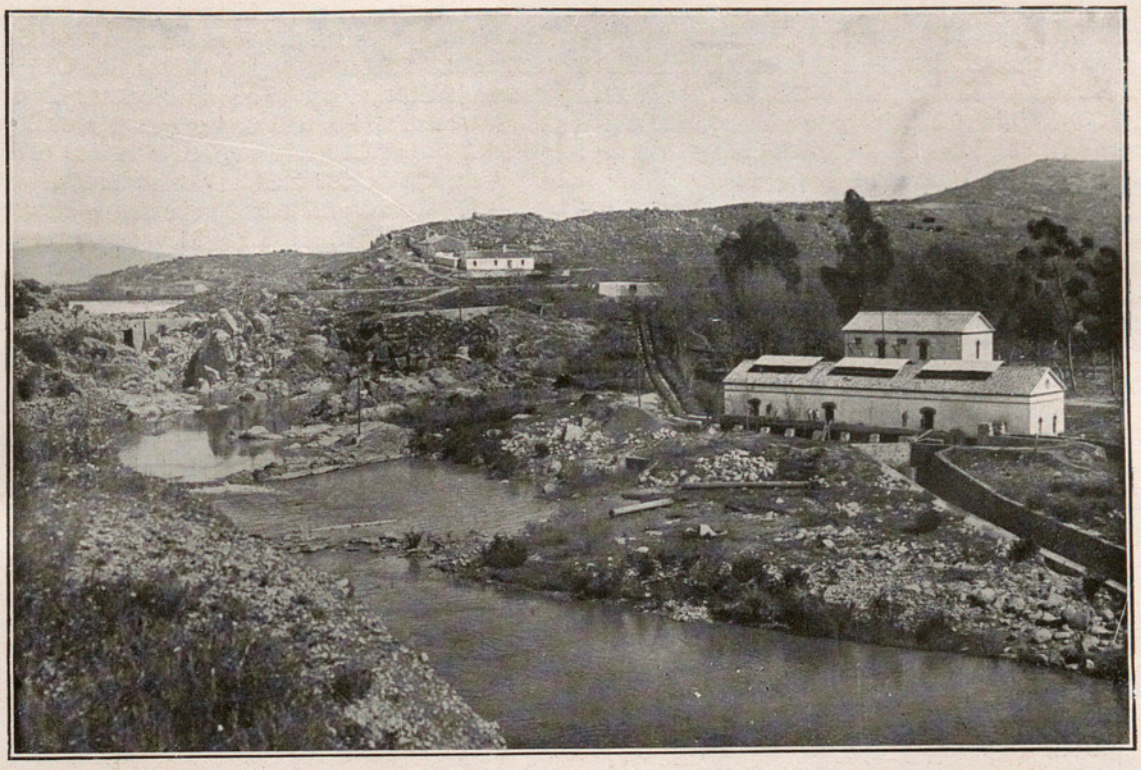
Entre los proyectos modernos recordaremos que el ingeniero de caminos don José García Otero, practicó en 1842 y 1844, minuciosos reconocimientos del río en el tramo que nos ocupa, y redactó con estos datos, dos notables anteproyectos sobre aprovechamientos del Guadalquivir, planes que el señor Mendoza analiza minuciosamente en la citada memoria, comparando sus inconvenientes y las soluciones propuestas actualmente con los recursos que la ingeniería moderna proporciona.



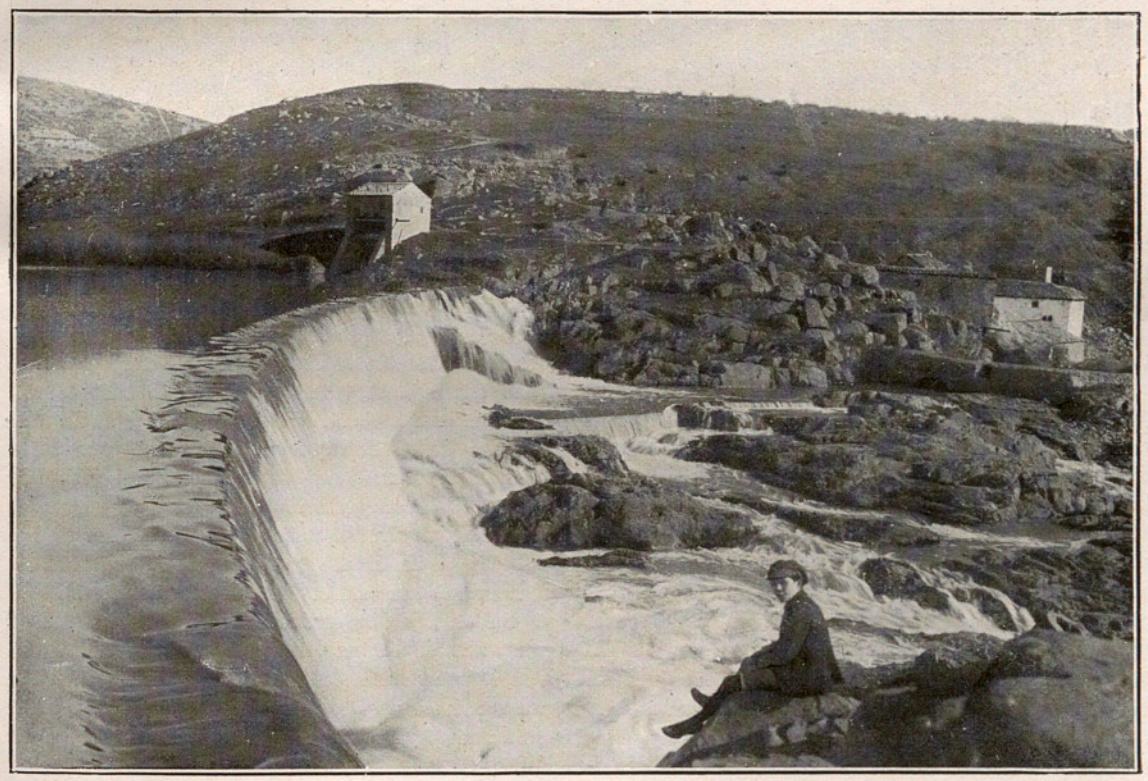
Presa de «El Vado de las Ollas» en el río Guadalimar, cerca de Ibros

En virtud de la presentación del proyecto del señor Mendoza en 1919, se inició seguidamente la tramitación de un expediente administrativo que fué objeto de minuciosos informes por parte de las entidades y corporaciones regionales, organismos técnicos de la Administración provincial, del Ministerio, y por último, del Consejo Superior de Obras Públicas, que, en vista de las ventajas ofrecidas se pronunció en sentido favorable al proyecto.

Cuando esta larga tramitación tocaba a su fin, se creó una vasta entidad financiera encargada de llevar



Vista general de la central hidroeléctrica, presa y canal de Escuderos



Presa de «Escuderos», una de las tres construídas en el río Guadalimar

a la práctica tan grandioso plan de obras, y en efecto, la Compañía Mengemor, con el auxilio de importantes entidades bancarias nacionales, constituyó en 1924, la sociedad anónima «Canalización y fuerza del Guadalquivir», con un capital inicial de 20 millones de pesetas, a la cual se le han otorgado por el R. D. último, las concesiones solicitadas.

Estas gigantescas obras se llevarán al cabo juntamente con el Estado, abarcando el aprovechamiento integral del río en todos sus aspectos: regularización del régimen, canalización, riegos, aprovechamiento de energía eléctrica y tendido de puentes.

Dice el ingeniero señor Mendoza, que no recuerda haber visto datos semejantes a los que ofrece el Guadalquivir, referentes a ninguno de los ríos de igual cuenca en Europa, por lo que a variaciones de caudal se refiere. El Po, uno de los que más analogía presenta con el Guadalquivir, y cuya cuenca es casi igual, de unos 69382 km.², así como su desarrollo, ofrece el mismo caudal máximo que nuestro río, pero el caudal mínimo es solamente 32 veces menor que el máximo. El Guadalquivir en cambio lleva en el estiaje 7 m.³ por segundo, contra 7000 m.³ a que ha llegado en las grandes avenidas: es decir, que su caudal máximo llega a ser mil veces mayor que el mínimo.

Central hidroeléctrica de «Valtodano» en el río Guadalquivir, cerca de Andújar

Hidrología del Guadalquivir.—Antes de pasar a la descripción del proyecto aprobado y para la mayor comprensión del mismo, creemos de interés exponer algunos pormenores acerca de la hidrología del Guadalquivir, que es realmente uno de los ríos más difíciles de nuestra Península. Participa en grado superlativo del carácter torrencial de todos los ríos españoles; manso y sosegado en los estíos ardorosos, discurre perezoso a lo largo de su lecho hundido en las riberas; lleno de vida en la primavera, presta su savia a los canales y su fuerza a los múltiples molinos, llenando el aire con la frescura de sus aguas de nieve derretida. Pero el apacible río que de ordinario corre tan dócil y risueño, reflejando mansamente el intenso azul del cielo de Andalucía, cambia totalmente cuando el bravío temporal del SW desata sus furias, y conviértese en pavoroso torrente: ahonda entonces su lecho profundo, ensancha el cauce, desmorona márgenes, derriba presas, y al fin se desborda imponente por las vegas sembrando la desolación y la ruina.

Este caudal tan considerable y que admite comparación con los grandes caudales de los ríos principales de Europa, se precipita por un lecho de una pendiente media entre Córdoba y Sevilla de 0'45 por 1000, que imprime a sus aguas velocidades comprendidas entre tres o cuatro metros por segundo. Como el lecho del Guadalquivir se halla excavado, en su zona baja, en un ancho valle formado por una capa de tierras, limos y acarreos que se apoya en otra más profunda de arcilla o margas arcillosas, la labor destructora del coloso y la constante movilidad de su lecho en determinadas zonas es extraordinaria.

Su cuenca abarca 56500 km.² y es de las más importantes de España, tanto por su extensión como por la naturaleza de las comarcas que atraviesa y por constituir un verdadero valle de escasa altitud, a diferencia de lo que ocurre con el Ebro, Duero, Tajo y Guadiana.

Ordinariamente se consideran cuatro regiones principales en el Guadalquivir: la superior hasta

Mengíbar de 16500 km.²; la media, desde Mengíbar a Córdoba con 10200 km.² de extensión; la inferior, que termina en Sevilla, de 23000 km.², y, finalmente, la marítima fluvial desde Sevilla a la desembocadura. La longitud del río desde su nacimiento en la sierra de Cazorla hasta su desembocadura, por Sanlúcar de Barrameda, es de unos 579 km. La región marítima fluvial del Guadalquivir se considera ordinariamente que abarca desde Sevilla a la desembocadura del río, sin duda porque aquélla es la última población importante a que llega la acción de la marea, pero en realidad remonta aún más la indicada influencia, que se hace sensible todavía en Alcalá del Río. A partir de este punto disminuye rápidamente y a un kilómetro escaso aguas arriba apenas si se nota ya. El tiempo que tarda la marea en propagarse desde Sevilla a Alcalá del Río suele ser de unas cinco horas por término medio.

El caudal que lleva el río influye mucho en la carrera de la marea, que en las crecidas del río deja de hacer notar sus efectos. En la misma Sevilla desaparece, apenas la crecida alcanza los 3 metros de altura sobre la bajamar.

Las principales crecidas suelen ocurrir en la primavera y otoño y alcanzan hasta más de 10 m. sobre el nivel del estiaje; la velocidad con que sube el río se estima en unos 10 o 15 centímetros por hora, lo cual supone cuatro o cinco días de duración para el período ascendente en circunstancias normales; pero se ha dado el caso de subir a razón de 57 cm. por hora, o sea menos de 24 horas para ganar su nivel máximo.

Finalmente, las crecidas emplean, en recorrer los 200 km. que median entre Córdoba y Sevilla, de 32 a 37 horas.

Solución adoptada para la navegación del Guadalquivir.—De estas condiciones excepcionales del Guadalquivir: forma de su cauce, grandes estiajes, avenidas impetuosas, fuertes pendientes, etc. que acabamos de exponer, se deduce que no son aplicables a este río los métodos de regularización, dragados y grandes embalses, aislados o combinados entre sí, para hacerlo navegable. Por otra parte, la construcción de un canal lateral sería muy costosa, así como los gastos de conservación, mientras el tráfico probable resultaría insuficiente durante muchos años para el esfuerzo que supone este método. Queda, pues, como recurso más viable, el procedimiento de la *canalización*, que es el empleado en la mayor parte de los ríos europeos y el más adecuado también a las características del Guadalquivir, aunque todavía presenta el inconveniente de ser muy costoso, dado el tráfico inicial previsto.

De aquí que el ingeniero señor Mendoza adoptase como solución más ventajosa y posible del problema desde los puntos de vista técnico y económico, el método de la *canalización*, pero unido a la explotación simultánea de los aprovechamientos de la energía del río, según veremos en el artículo siguiente, en el que daremos una idea general del proyecto y de las obras que comprende.

(Continuará). ANDRÉS F. LINARI, S. J.

Barcelona.

PRINCIPALES MOVIMIENTOS OROGÉNICOS TERCIARIOS EN LA REGIÓN VALLESANA

Como es sabido, la era secundaria se caracteriza en toda su duración por una aparente calma tectónica; al contrario, la era terciaria es la de los formidables movimientos orogénicos que prepararon el actual relieve terrestre.

Es cierto que durante la era secundaria no se produjeron verdaderas catástrofes geológicas; pero sin duda sería formarse un concepto erróneo, el confundir esa simulada calma con un absoluto quietismo. En nuestra región, durante el triásico experimentaron los terrenos ciertos movimientos alternantes de ascenso y de descenso, que tan pronto la convertían en una región lagunar como en una región marina, sedimentando alternativamente areniscas rojas y calizas.

Pero ya a partir del salífero se marca decididamente un movimiento de ascenso que probablemente durará hasta mediados del jurásico, dando lugar a la completa emersión de los terrenos, y de ahí la casi total ausencia de depósitos liásicos y jurásicos en toda la región. Durante el jurásico superior, es casi seguro que se iniciaría un movimiento descendente que, al llegar al cretácico inferior, sumergiría al continente mediterráneo, para al final de este semi-período empezar nuevamente su emergencia.

Poco antes de terminar la era secundaria, toda la Europa occidental se encontraba en un estado de extrema inestabilidad, como señal precursora de los grandes movimientos orogénicos que iban a ocurrir durante la era terciaria.

* * *

Si, según acabamos de indicar, durante la era secundaria sólo tienen lugar lentas y alternativas inmersiones y emersiones de extensas regiones continentales que se balancean en masa y permanecen intactas; en cambio, dentro de la era terciaria ocurren enérgicas embestidas orogénicas que dan lugar a la formación de las grandes cordilleras, y a la par súbi-

tos hundimientos de terrenos y fragmentación de continentes que a intervalos vienen a sepultarse dentro del mar.

La actividad de las energías del planeta durante la era terciaria, se manifestó en toda su plenitud en esta región en seis épocas diferentes, mediante enérgicos empujes de distinta procedencia, que sucesivamente complicaban cada vez más el modelado terrestre. Estos empujes cuyas huellas han quedado bien impresas en nuestros terrenos, son los siguientes:

1.° Unos de SE a NW entre el cretácico y el ipresiense. 2.° Otros en el mismo sentido durante el bartoniense y ludiense. 3.° Otros, también de SE a NW durante la época tortonense. 4.° Otros de SSW a NNE durante la sarmatiense. 5.° Otros de E a W desde mediados de la pontiense y 6.° Otros de SSE a NNW durante la astiense.

Vamos, pues, a pasar una rápida revista a cada uno de estos importantes movimientos, y veamos cuáles fueron los efectos desastrosos de su actuación. Con ello podremos darnos cuenta del proceso seguido por la naturaleza en la formación del rugoso y accidentado relieve que presenta actualmente nuestra comarca.

* * *

Al principiar la era terciaria, el movimiento de emergencia, que desde los últimos tiempos del cretácico inferior había hecho surgir un continente en el Mediterráneo, deprimiendo en cambio al centro de nuestro Principado, iba comunicando una pendiente cada vez más rápida a nuestros terrenos hacia la nueva depresión. Al acentuarse ahora esta hondonada, se producían dos efectos: por el NW las aguas del antes mar cretácico de las depresiones vasca y aragonesa iban avanzando lentamente hacia ella, y en la parte de acá la mayor impetuosidad de las corrientes venidas del continente mediterráneo arrastraba cantos y bloques cada vez de mayor tamaño, según lo indican los de caliza devónica y de grauwaka de la parte superior del Sant Llorens del Munt, que llegan a medir un metro y más de diámetro.

Pero ya desde mediados del ipresiense cambió el sentido del basculamiento, descendiendo el continente del Mediterráneo por el SE y elevándose los terrenos fronteros a la depresión central por el NW. De ello resultaba que, si por una parte disminuía la pendiente, y por lo tanto el ímpetu de las corrientes venidas del continente mediterráneo, las cuales ya no arrastraban bloques tan colosales como antes, por otra las aguas del mar interior se retiraban paulatinamente hacia el NW.

Y, en efecto, se observa que, tanto en las inmediaciones del Montserrat como en el llano de Vich, cada piso eocénico se iba formando al NW de su antecesor: el luteciense al NW del ipresiense, el bartoniense al NW del luteciense, y el ludiense al NW del bartoniense.

Este continuado retroceso de las aguas del mar eocénico llegó a alcanzar en esta región unos 16 kilómetros, desde el ipresiense de Coll Cardús hasta el ludiense de la sierra dels Condals, cerca de Manresa.

* * *

Durante la época luteciense se manifestaron ligeros movimientos alternantes de ascenso y de descenso que motivaron retrocesos y avances de las aguas del mar nummulítico, según denuncian las tres formaciones marinas que a distintos niveles aparecen intercaladas a los conglomerados inferiores y medios del Montserrat; pero desde que empezó la época bartoniense, los empujes orogénicos venidos del SE empezaron a elevar paulatinamente lo mismo a los terrenos de la parte alta del Principado que a los de la orilla meridional del mar eocénico, con tendencia a cerrar la comunicación que este mar interior tenía con el Cantábrico.

Merced a este continuado esfuerzo, tanto los bancos de conglomerados y areniscas del Montserrat como los del Sant Llorens del Munt, Sant Sadurní de Gallifa y Cingles de Bertí venían doblándose en anticlinal, y, al romperse más tarde, quedaron inclinados unos 30° con buzamiento general a NW.

Por efecto de esta paulatina inclinación de los bancos lutecienses, resultó que los depósitos bartonienses del Montserrat debieron sedimentarse en discordancia de estratificación con los primeros. De ahí esa visible y gradual discordancia entre los tramos de los tercios inferior y medio, inclinados unos 30° al NW, y los del tercio superior de la montaña, que llegan a ser casi horizontales.

El no observarse en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach la discordancia que presentan los tramos del próximo Montserrat, induce a sospechar que durante la época bartoniense hallábanse aquéllos en parte emergidos y eran decapitados por la acción destructora de los agentes atmosféricos, en tanto que los bancos superiores del Montserrat continuaban formándose todavía debajo de las aguas. Esta circunstancia y el no encontrarse en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach depósitos de nummulites, nos inclinan a creer que estas montañas, aun dentro del mismo período, son algo más antiguas que el Montserrat.

Si se tiene en cuenta que, a principios de la época siguiente o ludiense, las orillas del mar eocénico, a causa de los citados empujes del SE, se habían retirado hacia el NW, encontrándose ya los depósitos ludienses bastante apartados del Montserrat, en las sierras de Montlleó y de Malvals, cerca de Manresa (1), es algo difícil admitir la existencia del oligocénico en el Montserrat, como hasta ahora se ha venido creyendo, y mucho menos en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach.

* * *

Desde los últimos tiempos sannoisienses se manifestaron en el continente mediterráneo movimientos de descompresión, a los cuales siguieron sucesivos

(1) Véase la obra de Mrs. Faura et Canu «Sur les Bryozoaires des terrains tertiaires de la Catalogne», págs. 31 y 33.

hundimientos y transgresiones. En el estampiense superior, las aguas marinas del sur de España avanzan hasta Toledo y Cuenca, mientras por el centro de Mallorca se corren hasta el pie de la cordillera del norte de la isla; a principios del aquitaniense húndense el Vallés y Panadés; al comenzar la época burdigaliense sumérgense el centro y el norte de Mallorca, la mitad meridional de Menorca y gran parte del Panadés; y a principios de la helveciense se hunden las costas en Barcelona, Villanueva y Geltrú y campo de Tarragona, todo lo cual es invadido por las aguas del Mediterráneo.

Pero a partir del tortonense inferior o vindobcniense, o tal vez ya antes de que terminara la helveciense, se inicia en el SE un movimiento tangencial hacia el NW, que tanto en Mallorca como en Ibiza, lo mismo que en la provincia de Tarragona y en el Vallés, arruga los terrenos produciendo sierras transversales cuyos ejes se dirigen de NE a SW.

Estos continuados empujes del SE hacen surgir del fondo del mar al Montjuich y elevan las costas hasta cerrar la comunicación que por el boquete de Vendrell y por la cuenca de Villanueva y Geltrú tenía antes el Mediterráneo con el interior del Panadés, el cual queda convertido en un lago, al principio de agua salobre y más tarde de agua dulce.

Al final del tortonense, intensificándose la violencia de estos empujes, los terrenos avanzan hacia el NW, y al tropezar con los macizos resistentes de la cordillera eocénica del N y NW del Vallés, contra los cuales quedan comprimidos, rómpense en varios puntos los pliegues anticlinales recién formados. A consecuencia de este trastorno, unos bancos como los del cerro de Roques Blanques de can Candi (Matadepera) quedan muy inclinados con buzamiento a NW; otros, como la pudinga cuarzosa y areniscas rojas del Pont Gran de la estación de Olesa, los del Puigventós, los del torrente de San Salvador, detrás de la Puda, y los eocénicos de la sierra de San Salvador de Les Espases se ponen verticales y algunos, como los triásicos del cerro del Ros, por la parte del torrente del Llor, quedan tumbados.

Además, a causa de estos estrujamientos, muchos mantos de pizarras, como los del margen izquierdo del torrente del Llor, los de la Xuriguera y los del Girabau, córrense hacia el NW, recubriendo al eocénico del Turó del Avellà, junto a Coll Cardús, al de la Viña de la Pastora, cerca del Ubach, y al de can Torres en la falda sud-oriental del Sant Llorens del Munt.

Todos estos trastornos coincidieron con la formación del sistema de pliegues alpinos, de los cuales forman parte, en África, la cordillera del Atlas, que entonces probablemente continuaba por las Canarias; en España, la faja septentrional de repliegues salidos de debajo de las capas de Sierra Nevada, que según Termier, atraviesa Andalucía dirigiéndose a los Algarbes y al cabo de San Vicente (1); y en el centro de Europa, la inmensa mole de los Alpes.

JACINTO ELÍAS.

Tarrasa.

(1) Véase la conferencia de M. Pierre Termier sobre la Atlántida, dada en el Instituto Oceanogr. de París en 30 de mayo de 1912

¿CRUCEROS?

El tratado de Washington con sus restricciones de tonelaje y clasificación obligada de buques, ha puesto de relieve más que nunca la clásica pregunta: ¿Acorazados o cruceros?, que tantas veces se hicieran los almirantazgos en todas las épocas.

Anteriormente a la Conferencia habida en la capital de la República de Norte América, la construcción de buques de guerra era cuestión de poder o no gastar las enormes cantidades necesarias; ahora, hay que elegir el tipo más apropiado para, dentro del tonelaje fijado, servir las necesidades navales de la nación con la mayor eficacia y de acuerdo con su política exterior. Por ello, el crucero de batalla puede decirse que ha muerto; ninguna potencia construye ahora cruceros de batalla, y sólo en Francia, como veremos más adelante, se propugna la construcción de cruceros, no de batalla realmente, para reemplazo del *France*, perdido en Quiberon el verano de 1923, y para alcanzar el número de toneladas concedido a la nación vecina en el tantas veces mencionado pacto.

El crucero de batalla «puro» sacrificaba la protección a la velocidad, conservando un armamento artillero tan poderoso como el de los acorazados; es decir, se trataba de tales cruceros, y así fueron concebidos los *Invincible* y *Repulse* ingleses, culminando la teoría en los *Furious* (hoy convertidos en porta-aviones), los famosos «hush hush» de Lord Fisher, cuya coraza los hacía ya verdaderamente cruceros protegidos. Los cruceros grandes ingleses fueron el origen de la comparación, hoy aplicada a los diez mil toneladas llamados «Washington», por atenerse al límite máximo fijado en el convenio, de tratarse de «cáscaras de huevo que han de combatir a martillazos».

Los cruceros de batalla alemanes fueron, en cambio, verdaderos acorazados rápidos en los cuales se sacrificó ligeramente la velocidad en aras de una bien estudiada protección; el resultado no pudo ser más palpable, y en Jutlandia el *Lützow* estuvo navegando con la proa hundida, hasta verse solamente el extremo del asta bandera de proa, durante toda la noche del 31 de mayo al 1.º de junio, y sólo hubo de ser abandonado en la mañana del 1.º por la mar que, al arbolar, hacía inminente su pérdida; hubo crucero de

batalla inglés, el *Queen Mary*, que voló en unos segundos por una salva recibida en sus pañoles. No hablamos de los japoneses y norteamericanos, porque los primeros son una reproducción fiel de los ingleses y los segundos no llegaron a construirse; y dos de ellos, el *Lexington* y el *Saratoga*, previas las correspondientes transformaciones, serán terminados como porta-aviones. De haber seguido la construcción naval como en los años que precedieron a la guerra, es más que probable que los cruceros de batalla se hubiesen inspirado en el criterio alemán, más bien que en el inglés: es decir, hubiesen tendido hacia el acorazado rápido, apartándose del crucero puro en el cual todo se sacrifica a la máxima velocidad, según el aforismo favorito de Lord Fisher de que «la velocidad es una fuerte coraza».

Francia baraja desde 1922 la idea de reemplazar el *France*, y aquí se plantea el problema de si ha de construirse un 35000 toneladas como los *Nelson*, o dos cruceros de 17500 de unas características generales que fuesen «grosso modo» las siguientes: cañones gruesos en número de seis, cuando menos; protección vertical y antisubmarina (coraza y «bulges») y velocidad de 35 millas. No sabemos lo que habrá de resolver, en definitiva, el Gobierno francés porque, aun en los centros directores de la marina, no es unánime la opinión, y el mastodonte acorazado cuenta asimismo con no pocos partidarios.

El crucero de 17500 toneladas podría siempre, debido a su artillería y protección, dar buena cuenta de los frágiles cruceros ligeros de 10000 toneladas, sin que éstos quizás alcanzasen a herir a su formidable enemigo, que puede colocarse fuera del alcance de las piezas de 20 centímetros. Y su gran velocidad, que por el tonelaje podrá sostener en todas condiciones de tiempo, le permitiría rehuir el combate con enemigos superiores, es decir, con acorazados y verdaderos cruceros de batalla. El valor de los cruceros de 17500 toneladas, para una nación que posea un vasto imperio colonial es innegable, y como destructores del comercio, en cambio, parece que su tamaño y aspecto hagan más fácil su persecución. Es lógico pensar que, como tales corsarios, sean más eficaces los mercantes armados como los *Wölf*, *See Adler*, *Möve*, etc., que emplearon los alemanes en la gran guerra; o bien los pequeños cruceros como el *Emden*, cuyo aprovisionamiento de carbón, en las especiales circunstancias de aprovisionamiento por que forzosamente ha de pasar un corsario, no ofrece tan graves dificultades como en buques grandes, verdaderos «devoradores de combustible».

Es decir que, hoy por hoy, el crucero de batalla, tal y como hizo su aparición en 1910, está en crisis. Crisis que puede ser simplemente evolucionista, o tal vez acarree su desaparición como componente de las modernas escuadras. Todo depende de que el pacto de Washington se prorrogue o sea devuelta a las potencias firmantes su antigua libertad. Y entonces.....

MATEO MILLE,
Teniente de navío.

Cartagena.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del doctor *Jaime Balmes*, *Pbro.* VOL. XI. Estudios Sociales. 412 pág. VOL. XX. Filosofía elemental. Tomo I. 348 pág. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona.

Estos dos tomos son los repartidos en el mes de agosto.

I. Balmes es un escritor social, tal vez el primero en España, en el orden cronológico, y ciertamente el primero en el orden de mérito. Casi todos los trabajos de este volumen están tomados de las revistas «La Civilización» y «La Sociedad».

II. La *Filosofía fundamental* de Balmes despertó en muchos el deseo de que el mismo escritor publicase una obra elemental que sirviese de texto para las clases. De aquí nació la *Filosofía elemental*, cuyo 1.er tomo dicen que escribió Balmes en 28 días, y los 3 siguientes con igual o mayor rapidez, pues en 8 meses se escribieron e imprimieron los 4. El mismo Balmes tradujo al latín gran parte de la Filosofía elemental a ruegos de algunos que deseaban introducirla en los seminarios. La terminó de traducir el trinitario exclaustrado P. Bruno Casals, y le puso el título general de *Cursus Philosophiae Elementalis*. En este volumen se reproduce la primera edición castellana de la Lógica y la Ética, o sea de los dos primeros tomos.

Leçons d'électricité, par *Eric Gérard*. Tome I. Lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme; mesures électr. et magnét. 9.e édition revue et mise au jour par *Leon Bouthillon*. Un vol. de X-509 pag. et 205 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 40 fr.

Unánimes han sido desde la primera edición (1890) los elogios merecidos por el que fué tantos años director del Instituto electrotécnico Montefiore, Eric Gérard; y lo que es más que el elogio: su libro en realidad se toma como guía expertísimo en muchas escuelas especiales de toda nacionalidad. En España es de los autores más difundidos. Y con razón, por su claridad y concisión, con todo lo útil y sin nada anticuado. Sacrificando sin compasión y cercenando de cada edición cuanto parecía menos correcto, logró el autor mantener su libro a una altura única y envidiable.

La nueva sale mejorada según el misma sistema. Se han rehecho completamente los dos capítulos acerca de las ondas electromagnéticas, y se agrega una parte muy bien redactada en cuatro capítulos y titulada *electrónica*. Es preciso confesar que lo nuevo no desdice en manera alguna de lo ya acreditado.

SUMARIO.—Don Juan Urrutia y Zulueta.—El nuevo mapa de España.—El problema hullero en España.—Asistencia a los alienados y enseñanza de Psiquiatría.—Exportación de conservas en Galicia en 1924 ⊠ Colombia. El Observ. nacional de San Bartolomé ⊠ X Congreso intern. de ferrocarriles.—Hidroavión de vela.—Aparato para el examen de los defectos interiores de los artículos de vidrio.—Los grandes buques japoneses destruídos.—Nueva exped. ártica.—La artillería y los aeroplanos.—El remolque de los buques ⊠ Canalización y aprov. de energía del Guadalquivir, *A. F. Linari, S. J.*—Principales mov. orogénicos terciarios en la región vallesana, *J. Elías.*—¿Cruceros?, *M. Mille* ⊠ Bibliografía