

dar valor y desarrollar sus redes navegables y que éstas últimas reaccionan favorablemente sobre el movimiento general de los ferrocarriles».

Otras obras también importantes ocupan la atención del país. Se destaca la de enlazar por canal navegable el mar de Liguria (golfo de Génova) con el Piamonte. Tiene por objeto servir no sólo la zona que atraviesa el canal, sino absorber parte del tráfico que sea de tránsito, de ó para Suiza, los del valle del Rhin y Ródano. El trazado encuentra el obstáculo de los Apeninos, que para salvarlos obliga á numerosas esclusas y largos túneles. Se han propuesto muchas soluciones por distintos Ingenieros; en el último y muy reciente de Ghiotti se proyectan 60 esclusas; 38,5 kilómetros de canal en túnel, que unidos á la en que va descubierta y á lo que utiliza el curso del Pó, suman 127,5 kilómetros en total (1).

El Tíber se ha hecho navegable hasta Roma, dotándosele de un calado mínimo de 2 metros.

Con los aprovechamientos hidroeléctricos se han mejorado y canalizado algunos pequeños trozos de ríos como el Tesino junto á Vizzola, con canal lateral (1899-901).

V INGLATERRA

En Inglaterra la navegación interior tiene profundas raíces. Ya en el siglo XIV contribuyó al florecimiento del comercio manifestándose tan desmedido entusiasmo por las vías navegables que llegó á prohibirse el establecimiento de molinos y puentes en los ríos.

Se crearon muchas Empresas concesionarias para la explotación de las vías de agua. En 1800 había ya más de 75 Sociedades; por entonces estaban unidos por vía de agua para barcos de 100 toneladas Londres y Bristol, Hull y Liverpool.

La competencia con los ferrocarriles comenzó desde el nacimiento de éstos. El procedimiento de lucha fué la adquisición por las Empresas ferroviarias de las concesiones de las vías de agua. De los 6.138 kilómetros que alcanzaba el desarrollo de la red en 1888, la tercera parte pertenecía á aquélla. En aquel año el tráfico fué de 37 millones de toneladas.

Para estudiar la situación de los ríos navegables é informar sobre las mejoras necesarias se creó en 1906 una Comisión oficial.

VI. RUSIA (2)

En 1906 contaba con 20.000 barcos de carga, que sumaban una capacidad de 13 millones de toneladas (más del doble que la de los vagones de ferrocarril), y 3.900 vapores, con una potencia total de 750.000 HP.

Se transportaron 21 millones de toneladas y en las maderas otros 13, que hacen un total de 34 millones. El tráfico kilométrico fué de 32.000 millones.

En 1910 se invirtieron en las vías navegables cerca de 50 millones de pesetas.

VII. SUECIA

Las vías de agua más importantes en Suecia unen los lagos entre sí y con el mar. El canal de Trollhätta tiene 80 kilómetros y 188 el de Gota; están en explotación desde 1844; cuentan con 74 esclusas de 35,64 metros de longitud y 7,3 metros de anchura;

(1) REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, número citado, nota tomada del *Giornale del Genio Civile*.

(2) Congreso Internacional de Navegación de Filadelfia, 1912, Wodavski.

la profundidad alcanza ahora la considerable altura de 3 metros para que las barcas que tienen que navegar por los lagos sean fuertes y resistentes.

Estos canales han sido construídos por Sociedades particulares, subvencionadas por el Estado.

VIII. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Existen en los Estados Unidos tres grandes núcleos de vías navegables: las de los Estados de New-York, las que unen la cuenca carbonífera de Pensilvania con el Atlántico, y las de las cuencas del Misisipí y del Ohío.

La arteria principal de la primera red es un gigantesco *hinterland* del puerto de New-York, que penetra hasta el lago Hurón, aprovechando también los Eric y Ontario. Es la causa de que el puerto de New-York sea el de más tráfico entre todos los americanos. El transporte de una tonelada, que antes de la apertura costaba 700 pesetas, bajó á la décima parte.

En la competencia de tarifas con los ferrocarriles consiguieron ventajas éstos, muchas veces á costa de grandes artificios económicos. Pero la vía de agua ha acabado por imponerse, y prueba de ello es que se ha comenzado la reconstrucción del canal de Eric en una longitud de 550 kilómetros para barcos de 1.000 toneladas (1903).

Así, como en todas partes, el desarrollo del tráfico ha sido creciente; los barcos han aumentado de tonelaje constantemente; ahora, en algunas vías de agua, navegan hasta de 1.500 toneladas y más.

La longitud de todos los ríos navegables es de 26.400 millas, de las cuales 400 tienen calado inferior á 20 pies; 600, de 12 á 20; 3.000, de 4 á 6, y 18.200, 4 ó menos.

Hay 3.100 de ríos canalizados.

Los canales navegables suman una longitud de 4.500 millas, habiendo costado su construcción unos 1.400 millones de pesetas.

Cerraremos estas notas recogiendo un proyecto gigantesco de que han traído noticia recientemente las revistas profesionales: la construcción de un canal de navegación entre los lagos de Eric y Ontario, mejorando la comunicación actual entre ellos, que es canadiense, y que forma parte del enorme *hinterland* de New-York. La dificultad de la obra es el gran desnivel de 100 metros entre esos lagos, y que es el que salva el río San Lorenzo, despeñándose en las cataratas del Niágara. Se propone la construcción del canal y de dos ascensores para subir y bajar los barcos, de 63,40 y 31,70 metros de altura. Se presupuesta el coste en 125 millones de dólares. También se propone aquí el simultáneo aprovechamiento de la energía hidroeléctrica para sostén económico de la obra de navegación; su cuantía no es una minucia: 800.000 caballos.

CARLOS MENDOZA,
Ingeniero de Caminos.

LA HULLA BLANCA DURANTE LA GUERRA

POR EL COMANDANTE

HENRI CAHEN

Antiguo alumno de la Escuela politécnica.

(CONCLUSIÓN) (1)

V. *Utilización de la energía.*—Una de las partes más interesantes y de las más útiles del esfuerzo realizado por la industria de la hulla blanca durante la guerra, relativamente á la defensa na-

(1) Véase el número anterior.

cional, consiste en los nuevos aprovechamientos de la energía eléctrica que en esta forma se han creado.

Cuando en la fabricación del obús de 75 se trató de sustituir el obús forjado por el obús horadado, se tuvo la idea de utilizar directamente en los saltos de agua elevados la presión estática del agua sin transformación alguna y emplear esta presión para poner en obra las prensas destinadas para la fabricación de los macizos.

Los Sres. Bouchayer y Viallet han realizado por cuenta del Estado una de las más importantes fábricas, en Servette, cerca de Grenoble; una conducción especial se destaca de la canalización general de un salto de 600 metros de altura y después de un recorrido de 1.200 metros desemboca en una fábrica donde el agua tomada en esta forma directamente de las conducciones forzadas bajo una presión de 50 á 60 atmósferas, acciona prensas que diariamente forjan más de 25.000 macizos de 75.

Se han construido otras instalaciones de igual clase en Lancey, en el Isère y en Epierre y en Saboya.

Ahora bien, las aplicaciones más nuevas y más fecundas se han realizado en el dominio de la electroquímica y de la electro-metalurgia.

Fácil es de comprender las razones que en el momento actual obligan á no dar detalle alguno respecto á estas nuevas fabricaciones.

En electroquímica se han planteado problemas nuevos. Ha sido preciso suplir la insuficiencia de la llegada de nitratos por mar y hacer frente á las necesidades de la guerra química. Se han hallado las soluciones y han podido realizarse gracias á la hulla blanca.

La electroquímica ha hecho un esfuerzo considerable en la fabricación del fósforo, del magnesio, de los explosivos clorados, del cloro y de sus derivados, del cloro líquido, del carburo de calcio, de la cianamida, etc.

La industria de los productos nitrados ha avanzado á pasos agigantados y de este gran movimiento se ve ya aparecer grandes industrias para después de la guerra, como la de las materias colorantes.

La electrometalurgia no solamente ha desarrollado sus antiguas fabricaciones de acero, de aluminio, de ferroaleaciones, sino que también se ha puesto á punto la electrometalurgia del cinc; se han creado nuevos productos como la fundición sintética, el hierro electrolítico, la elianita, etc.

Grandes establecimientos metalúrgicos han comprendido la necesidad de interesarse por la hulla blanca. Las fábricas de acero de Firminy arreglan dos grandes saltos de agua en la Meseta Central, en la Cere y sobre el Bes. Participan en la creación de un gran centro de fabricaciones electroquímicas que los establecimientos Fredet instalan en Brignoud.

La Sociedad minera y metalúrgica de Peñarroya estudia un plan completo de aprovechamiento en el valle del Nèste de Aure en los Altos Pirineos, y por medio de tres fábricas escalonadas dispondrá allí muy pronto de una potencia de 40 á 50.000 caballos.

Las fundiciones y fábricas de acero de la Marina y de Homecourt se han interesado en la preparación del salto del Bajo-Isère, así como en una parte de las industrias creadas en Alleverd, en el Breda.

Las fundiciones y fábricas de acero del Salto-del-Tarn transforman el molino de Ambialet en fábrica hidroeléctrica. La Manufactura de vidrios de Saint-Gobain prepara un salto importante en Avrieux, cerca de Modarre, y se dispone á instalar otros varios.

Es'amos convencidos de que á estos nuevos adheridos á la

industria de la hulla blanca se unirán en lo sucesivo muchos y poderosos imitadores.

VI. Conclusiones. — 1. *Papel de las administraciones.* — He demostrado la magnitud de la obra emprendida y he hecho un resumen de las principales dificultades con que se ha tropezado. Sea cual fuere la intensidad de los esfuerzos desarrollados por los industriales de la hulla blanca, no habrían podido vencer todos los obstáculos si no hubiesen hallado el apoyo de los Poderes públicos.

Se ha murmurado bastante de nuestras administraciones, pero los industriales, puestos momentáneamente á su lado pueden salir ahora á su defensa. Si hemos podido llegar á conseguir los resultados que he indicado, ha sido debido al acuerdo constante que ha reinado entre los industriales, las distintas administraciones interesadas y á la muy cordial colaboración que ha reunido todos sus esfuerzos.

El Ministerio de Armamento y de las Fabricaciones de guerra encargado más especialmente, durante el período de las hostilidades, de desempeñar, por decirlo así, el papel de motor para la creación de saltos hidráulicos, no le ha costado mucho trabajo conseguir el concurso permanente de los Ministerios de Obras públicas y de Agricultura. Tanto en lo que respecta á las corrientes de agua del dominio público, como á las del dominio privado, se han dado gran número de autorizaciones para comenzar las obras sin esperar los resultados de las informaciones administrativas, ni el fin de las formalidades legales.

En todo caso, las formalidades administrativas se han simplificado y allanado las dificultades; citaré un solo ejemplo, bastante típico.

En el mes de Agosto de 1873 se fijó por un decreto, que el contenido normal de las aguas del lago de Annecy no excediese de un nivel correspondiente á la cota de 1,80 metros. Después de esta fecha se solicitó elevar 30 centímetros este nivel, con el fin de aumentar la potencia del caudal del depósito constituido por el lago, y, como consecuencia, la fuerza que la Sociedad de Fuerzas motrices del Fier podría facilitar á su fábrica de Brassilly, en el Fier.

Este asunto no se resolvió, porque parece ser que la elevación del nivel del lago amenazaba á muchos intereses industriales y agrícolas.

El 19 Noviembre de 1915 volvió á tratarse del asunto. Se reunieron en una conferencia local los principales interesados, los que se comprometieron á garantizar á la Administración de todos los perjuicios que se causase á tercero.

El Subsecretario de la Fabricación de guerra influyó inmediatamente, cerca del Ministerio de Obras públicas, y en menos de quince días, el 2 de Diciembre de 1915, á pesar de las protestas de los ribereños del lago, el Ministro de Obras públicas autorizó al Prefecto para que pudiera elevarse 30 centímetros el nivel del lago. Se realizó, por consiguiente, en pocos días una mejora que, á no ser por la guerra, se hubiera tardado, sin duda alguna, muchos años en conseguir.

He procurado enterarme de lo que habían costado las obras para elevar en esta forma el nivel del lago, y, principalmente, el total de las cantidades pagadas por perjuicios.

Las obras han consistido sencillamente en un suplemento de madera colocada sobre las compuertas del lago y todo su coste se ha elevado á unos 200 francos. Respecto á las cantidades á entregar á los perjudicados casi no merece la pena de hablar de ello: se ha arreglado amistosamente y se ha resuelto con largueza en 200 francos por año. En esta forma, y gracias á la rápida decisión tomada, con un gasto de unos 800 francos, hemos conseguido desde hace tres años un suplemento anual de 800 caballos durante

doce meses, ó sea 5 millones de kilovatios-hora, resultado que, desde hace veinticinco años, no había podido conseguir el Sindicato de los industriales locales.

Este ejemplo es tan alentador que no tengo duda alguna de que suscitará una nueva emulación para resolver rápidamente ciertos problemas administrativos, sobre todo si el Parlamento se decide á realizar la tan reclamada actualmente por todo el mundo unificación de los servicios encargados de ocuparse de la preparación racional de nuestras corrientes de agua, con el fin de obtener el aprovechamiento más ventajoso de nuestra potencia hidráulica para el interés económico de la Nación.

2. *Hulla blanca y hulla negra.*—La hulla blanca ha prestado á la Defensa nacional servicios de la mayor importancia. Constituirá un elemento poderoso para la renovación económica de Francia. No puede, sin embargo, transformarse en la panacea y creo que es exagerado presentarla, en la forma que se hace con tanta frecuencia en este momento, como un sustitutivo del carbón que lleva consigo en su explotación la disminución correspondiente de consumo de este último. No es posible plantear el asunto desde un punto de vista tan inocente. Si fuese cierto, el consumo de carbón en Francia debería haber disminuido durante los veinticinco años que han precedido á la guerra, es decir, durante el período anterior de preparación de nuestras fuerzas hidráulicas.

En efecto, desde 1890 á 1913 se han instalado en Francia unos 750.000 caballos, pudiendo producir anualmente cerca de 2.000 millones de kilovatios-hora. Parece, por consiguiente, que debería ser natural que el consumo de carbón hubiese disminuido en bastante grande proporción, ó sea, aproximadamente, en unos 4 millones de toneladas.

Ahora bien, no solamente no ha disminuido el consumo de carbón, sino que, por el contrario, se comprueba un aumento. Este consumo se ha elevado, en efecto, desde 36 millones de toneladas en 1890 á 60 millones de toneladas en vísperas de la guerra.

Por consiguiente, el aprovechamiento de 750.000 caballos hidráulicos ha correspondido, no una disminución, sino, por el contrario, un aumento de consumo de carbón de 24 millones de toneladas, llevando, por lo demás, consigo un déficit de 20.000 toneladas en nuestra producción.

Ahora bien, lo que sí puede decirse es que al principio de la guerra el déficit hubiese sido todavía mucho más considerable, si no hubiesen podido ser aprovechados esos 750.000 caballos hidráulicos.

Creo que igualmente sucederá en el porvenir y que á todo aumento de nuestra fuerza hidráulica no corresponderá probablemente la disminución de consumo de carbón que muchos prevén.

Las razones de ello son fáciles de comprender; primeramente la hulla blanca no está igualmente repartida por todo nuestro territorio. Además, muchas de nuestras industrias: minas, marina, mercancías, fábricas de gas, metalurgia, etc., no pueden absolutamente pasarse sin carbón.

Igualmente, todo desarrollo industrial arrastra tras de sí otras industrias y crea nuevas necesidades, y así como el desarrollo de la luz eléctrica no ha impedido el del gas, tampoco el desarrollo de nuestras minas de hulla blanca puede disminuir ciertamente la necesidad en que nos hallamos de intensificar igualmente la producción de nuestras minas de hulla negra.

Pero en todo caso, la hulla blanca constituye una de nuestras riquezas nacionales muy poco explotada todavía y para el desarrollo económico de nuestro país nada probablemente puede ser más importante que el aprovechamiento de las fuerzas hi-

dráulicas, con el fin de poder oponer á las grandes riquezas de carbón del subsuelo de Alemania las magníficas riquezas de los valles de Francia.

Señores, he terminado esta demasiado extensa comunicación. No quisiera que fuese mal interpretado mi pensamiento. Al exponeros lo que se ha hecho durante la guerra para el aprovechamiento y aumento de las fuerzas hidráulicas, no he tenido de modo alguno la intención de solicitar ningún testimonio de satisfacción, ni para los industriales que han realizado esta obra, ni tampoco principalmente para las Administraciones que la han apoyado y que han colaborado en ella. Sean cual fueren los resultados obtenidos, quizás hubieran podido ser mayores; en todo caso, en la época grave por que hemos atravesado, y cuando se está en peligro, el máximo de esfuerzo realizado es siempre el mínimo de lo que se debe á la Patria.

Ahora bien, yo no espero, sin embargo, que de esta exposición sacaréis una impresión importante: los 750.000 caballos que por la iniciativa de los industriales de la hulla blanca pudieron realizarse en los años que precedieron á la guerra, y los 850.000 que en colaboración con los Poderes públicos están en camino de conseguirse desde que empezó la guerra, son una garantía segura de la tenacidad y energía con que aquéllos sabrán, con la Francia engrandecida, efectuar el esfuerzo necesario en el porvenir.

H.

El avión alemán gigante "Zeppelin",

Terminada la guerra no se sabe todavía cuál será el porvenir de la aviación, habiéndose de estudiar los tipos más convenientes para su uso pacífico; es de suponer, sin embargo, que ha de sacarse algún fruto de los adelantos que ha adquirido y que los aparatos de dimensiones muy grandes han de aplicarse con preferencia en los transportes rápidos. No carece, por lo tanto, de interés la descripción de ciertos aparatos y por ello hacemos la del avión gigante *Zeppelin*, cuyas características ha publicado

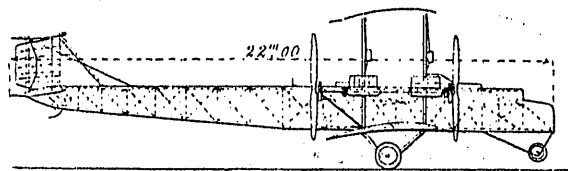


Fig. 1.^a

M. Jean Lagorgette en el *Aérophile*, de donde las toma *Le Génie Civil*. Resumimos á continuación el artículo que, dedicado á este aparato, publica esta revista.

Resulta en primer lugar, de las observaciones de M. Lagorgette, que este aparato procede de las fábricas de la Casa Zeppelin, que ante el fracaso de los dirigibles que había construido hasta aquí en gran número, se ha dedicado á la construcción de aviones gigantes.

Las dimensiones principales de este avión (figuras 1.^a á 7.^a) son las siguientes:

Longitud total, metros.....	22
Envergadura, ídem.....	41
Altura total, ídem.....	6,35
Anchura máxima de las alas, ídem.....	4,50
Separación de las alas, ídem.....	4,40
Superficie portadora, metros cuadrados.....	314,50

Las alas son casi idénticas, estando las superiores ligeramente desacuñadas hacia atrás; sólo las alas inferiores son en V, pa-