

ción, á excepción de los grandes puentes, cuyo paso, sin embargo, podrá quedar habilitado con carácter provisional.

Recientemente se han adjudicado por el Comité de Trabajos públicos de Tánger los dos únicos trozos de dicha carretera en la parte comprendida entre Tánger y Larache, que no estaban en construcción ó terminados, sumando entre los dos una longitud de 30.815 metros, con un presupuesto total de 875.000 pesetas.

A propuesta de la Delegación de Fomento, secundando las iniciativas del Alto Comisario, se solicitó del Ministerio de Estado la aprobación de un presupuesto de conservación y reparación de los trozos construídos de esta carretera en zona española y de construcción de lo que falta por ejecutar para que quede habilitada la comunicación carretera entre Larache y Alcázar, habiendo recaído aprobación por Real orden de 12 de Abril último.

El importe del trozo que falta por construir asciende á la cantidad de 174.705 pesetas y el de las obras de conservación á la de 50.462,71.

FARO DE PUNTA NADOR (LARACHE).—Las obras de este faro se terminaron, estando pendiente de entrega y puesta en servicio de esta obra del resultado de un concurso que anunció la Caja Especial para la adquisición del aparato.

Región central.—En esta región se está llevando á cabo por la Caja especial una importante reparación de la carretera de Tetuán al río Martín, habiéndose ejecutado en el año actual las obras de alcantarillado y adoquinado de la calle N del ensanche Oeste de Tetuán y estando próximo á terminarse la pavimentación de la calle de La Luneta.

Se ha adjudicado recientemente la ejecución de las obras del camino de Tetuán al puente Mehanez, por la cantidad de 28.519 pesetas; habiendo autorizado el Comité de Adjudicaciones de Tánger la reparación de las averías ocasionadas en el puente por los últimos temporales.

PLAN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

En cumplimiento de órdenes de la Superioridad se redactó un plan general de obras públicas y trabajos que afectan á todos los servicios de la Delegación; dicho proyecto se remitió al Ministerio de Estado.

Dentro de la cifra de gastos, deducida de cálculos hechos cumpliendo instrucciones del Alto Comisario, con espíritu de prudente economía, se redactó el presupuesto extraordinario del plan general de Obras públicas, entendiendo que con él se satisficieran las más urgentes necesidades y podría realizarse inmediatamente, puesto que las obras se referían exclusivamente á zonas dominadas. El gasto propuesto, además de necesario y urgente, sería reproductivo, pues al facilitar y mejorar las comunicaciones y el intercambio desarrollando la industria y el comercio, harían posible la reducción de los gastos militares, consiguiéndose al propio tiempo y de una manera automática abrir nuevos venenos de riqueza, facilitando con ello medios de vida á los indígenas.

CARRETERAS.—Las obras de carreteras que se propusieron en el plan son las siguientes:

Tetuán á Tánger; terminación de las obras de la de Tánger-Rabat incluyendo los grandes puentes; del Fondak de Ain Yedida á Alcázar; de Muley Rechid al Muluya; puente internacional sobre el Muluya; carretera de Zaio á la estación de Sidi Sadik; de Zeluán á Sidi Sadik; camino de circunvalación de Larache; caminos de puente Buceja á Zoco T'zelatza, de dicho Zoco á Castillejos y de Zoco-el-Jemis á Alcázar-Seguir.

FERROCARRILES.—Los ferrocarriles incluídos en el plan, son los siguientes:

De Tetuán á enlazar con el de Tánger-Fez, en las proximida-

des de Arcila; ramal de Larache al de Tánger-Fez (Zoco T'zelatza); de Zeluán, por Sidi Sadik, á Mexera Klila; de Tiztutin á Tafersit.

OBRAS MARÍTIMAS.—El plan de obras marítimas comprende: Obras de mejora del puerto de Larache, incluyendo tinglados, edificios y adoquinado de muelle; pequeñas obras de abrigo y atraque en Arcila, muelle del Rincón, defensas y desembarcadero en el río Martín, embarcaderos de Mar Chica y del cabo de Agua y dragado de la bocana de Mar Chica.

SEÑALES MARÍTIMAS.—El plan de balizamiento y alumbrado comprendía las obras siguientes: Faros en Arcila, Tres Forcas, Punta Negri, cabo de Agua y Punta Leona; balizamiento del Lukkus y luces del puerto de Arcila, Farallones, Cala Tramontana, río Martín y Rincón del Medik.

OBRAS HIDRÁULICAS.—Se proponían como obras hidráulicas las de la presa y canal de riego del río Muluya, y las de abastecimiento de aguas y saneamiento de Tetuán, Larache, Alcázar y Arcila.

MINAS.—Para los trabajos de triangulación, laboratorios y estudios geológicos se incluía en el plan extraordinario el crédito de 500.000 pesetas.

MONTES.—Para proteger la riqueza forestal y organizar su explotación metódica, siguiendo el ejemplo de la zona francesa, debe prescribirse la enajenación de los montes de nuestra zona de influencia, subastando los aprovechamientos.

Se proponía el plan de trabajos para un período de diez años, presupuestándose la ordenación de los Montes de las tres regiones: Central, Oriental y Occidental.

AGRICULTURA.—La acción tutelar del Estado protector debe reducirse á encauzar, dirigir y aprovechar las iniciativas particulares, atrayendo y favoreciendo su actuación, al par que ejerciendo la acción inspectora y fiscal que le está encomendada.

En el plan de obras y trabajos de este servicio sólo se incluyeron las cantidades necesarias para la adquisición de trenes de desfonde y laboreo y para la instalación de un laboratorio y de tres campos de demostración, uno en cada una de las regiones de la Zona.

ENSEÑANZA Y SANIDAD.—Se propuso la construcción de escuelas primarias en Tetuán, Larache, Arcila y Nador y de dos, una en Tetuán y otra en Larache, de Artes y Oficios y Estudios agrícolas, como ensayo, y, por lo tanto, de estudios elementales prácticos y de inmediata aplicación á las necesidades del país.

Las obras de carácter sanitario propuestas son las siguientes: Un hospital civil en Larache, dispensarios en Arcila y en Alcázar y estaciones sanitarias en Larache y Arcila.

CORREOS Y TELÉGRAFOS.—Se proyectaba la construcción de casas para las oficinas de Correos y Telegrafos de la zona, líneas telegráficas de Monte Arrui á Tafersit y de Zeluán á Berkanne y cable de río Martín á Málaga.

Las fábricas hidroeléctricas destinadas para la tracción en el Gotardo (J. Ryval).

La electrificación de los ferrocarriles suizos hace ya bastantes años que está en estudio. Con la aplicación de las fuerzas hidráulicas á la tracción, no solamente conseguirá Suiza una economía, sino también un medio de librarse de la importación de carbones alemanes, que en la actualidad tiene que pagar muy caros. Después de ensayos con corriente trifásica en el Simplón y monofásica en el Loetschberg, los ferrocarriles federales han adoptado este último sistema en la línea del Gotardo, que constituirá la primera etapa de la electrificación de la red.

Desde 1907 y 1909, la administración del ferrocarril del Gotardo ha firmado con los cantones de Uri y del Tesino los con-

tratos de concesión de fuerzas hidráulicas en las cuencas del Reuss y del alto Levantine.

Estas fuerzas hidráulicas se explotarán por medio de cinco fábricas, tres al Norte y dos al Sur del Gotardo. La explotación provisional del ramal Erstfeld-Bellinzona necesitará la construcción de dos saltos, uno en cada vertiente del Gotardo.

Al Norte será la fábrica de Amsteg la que utilizará el salto del Reuss entre Wassen y Amsteg; comprenderá, principalmente, un pantano de 200.000 metros cúbicos para la compensación del gasto diario. Su potencia será considerable y bastará por sí sola para asegurar la tracción en toda la línea entre Erstfeld y Bellinzona.

Al Sur se construirá el salto de Ritom, que utilizará el Fossbach, entre el lago de Ritom y Piotta. Esta fábrica en caso de parada de la fábrica de Amsteg, será suficiente para asegurar el servicio de toda la línea durante bastante tiempo, gracias á la reserva del lago Ritom.

La repartición conveniente de la corriente de ambas fábricas permitirá ulteriormente facilitar energía á toda la línea del Gotardo.

En principio, la fábrica de Amsteg, en el momento de las mayores aguas de verano, facilitará toda la energía de que disponga mientras que la fábrica de Ritom acumulará las aguas en perspectiva de los estiajes de invierno. Con esta combinación se podrá facilitar una potencia continua de 26.000 caballos y de 30.000 si el lago de Ritom elevase su nivel en 7 metros.

Cuando la electrificación se extienda al Norte de la línea del Gotardo, se emprenderá el arreglo de las fuerzas hidráulicas del Etzel (Zurich), cuya reserva de agua permitirá una combinación análoga á la del Ritom-Amsteg y una extensión de la fábrica de Amsteg.

Entre las tres fábricas podrán facilitar entonces una potencia continua de 70.000 caballos, que será suficiente para asegurar la tracción eléctrica en una gran parte de la red Norte y Este de Suiza. En este caso las fábricas conjugadas del Lavorgo y Ritom, en el Tesino, cuya potencia es casi igual á las de Amsteg y Ritom, tendrán que alimentar toda la red de la quinta sección de los ferrocarriles federales.

Fábrica de Amsteg.

El primer arreglo de salto comprenderá las fuerzas hidráulicas del Reuss entre Wassen y Amsteg. La toma de agua estará colocada en la estrecha garganta del Pfaffensprung y las aguas se conducirán por una galería subterránea hasta encima de Amsteg, donde se hallará el depósito de presión.

La fuerza producida será de 60.000 caballos en veinticuatro horas, para un consumo mínimo de 2.200 litros por segundo y un salto de 276 metros. La potencia media de los estiajes de invierno (Diciembre á Marzo) será como media de 11.200 caballos en veinticuatro horas. Los máximos de consumo considerables que tendrá que sufrir la fábrica han necesitado la instalación de turbinas de potencia sensiblemente superior á la que corresponde á este mínimo de invierno. El depósito de presión y la acumulación de agua en la presa servirán para compensar estos máximos.

La fábrica contendrá cuatro grupos de 10.000 caballos cada uno y una unidad más pequeña para los servicios de la fábrica. Una vez terminada la instalación de Amsteg, tendrá una potencia de 80.000 caballos.

Toma de agua.—Estará constituida por una presa de 25 metros de altura, constituyendo en esta forma un depósito de 200.000 metros cúbicos, que servirá á la vez como depósito com-

pensador y de decantación de las aguas del Reuss que están cargadas de aluviones. Solamente se recibirá en el depósito el agua destinada á la fábrica; el resto volverá al río por una galería de evacuación de 21 metros cuadrados de sección y 5 por 100 de pendiente. La galería de derivación se abrirá en el mismo depósito.

Galería de derivación.—Tendrá, aproximadamente, 7 kilómetros de longitud, 6.500 metros cúbicos de sección y una pendiente media de 1,5 por 1.000. Absorberá de paso el agua del Felli-bach. La galería funcionará bajo presión, lo que hará sea más intensa la utilización en las horas del máximo.

El depósito de presión estará construido todo él en roca; se compondrá de una galería depósito horizontal y de un pozo vertical con canal de descarga; la galería horizontal contendrá la reserva de agua instantánea en caso de sobrecarga brusca y el pozo vertical servirá, de cierto modo, como válvula de seguridad.

Conducciones forzadas.—Serán en número de dos primeramente y ulteriormente de cuatro, de 480 metros de longitud; su diámetro disminuye progresivamente desde 1.800 á 1.600 metros en el fondo.

Los aparatos de seguridad comprenderán en la parte superior una llave de mariposa maniobrada á mano y otra de funcionamiento automático, accionada á distancia. Cada conducción alimentará dos turbinas. Todos los órganos de cierre de las conducciones estarán colocados fuera de la fábrica.

Dotación de la fábrica.—Cada grupo generador (cuatro al principio y ocho posteriormente) tendrá una potencia de 10.000 caballos. Comprenderá una rueda Pelton acoplada á un alternador monofásico que por medio de un transformador enviará la corriente monofásica, á 66.000 voltios, á las barras omnibus, de donde partirán las líneas de transporte de fuerza. También los alternadores, á la tensión normal (7.500 voltios al principio y luego 15.000), podrán alimentar directamente los *feeders* próximos de la línea del Gotardo. Para los servicios inferiores de la fábrica, un grupo auxiliar facilitará la corriente continua; se completará con una batería de acumuladores.

Se ha proyectado también la instalación de otros grupos motores generadores para facilitar corriente á los poblados próximos.

El proyecto de la fábrica de Amsteg, teniendo en consideración la importancia de la línea, ha sido estudiado con minuciosidad extraordinaria. Se ha tenido en cuenta, principalmente, la absoluta seguridad de explotación.

Esta seguridad era tanto más indispensable, cuanto que los ensayos de tracción en monofásica dejan, según su explotación, iguales probabilidades de pérdidas ó ganancias, como ha podido comprobarse en otras Empresas de igual índole, tanto en Francia como en Suiza, y especialmente en la del Loetscherg.

Por lo demás, en el estado actual de la electrotécnica, no parece estar todavía completamente dilucidado el problema de la elección de corriente entre la continua, monofásica ó trifásica.

Fábrica de Ritom.

Esta fábrica utiliza el salto del Fossbach, entre el lago de Ritom y el punto donde cae en el Tesino. El lago tiene un contenido de 25 millones de metros cúbicos. Para poder utilizar esta masa de agua se decidió forjar en 30 metros de profundidad la obra de toma de agua. Las aguas correrán por una galería subterránea hasta un depósito de presión de donde partirán las conducciones forzadas.

La cantidad de agua que puede facilitar el lago Ritom es de un metro cúbico por segundo; siendo el salto de unos 800 metros, se obtendría así una potencia media continua de 8.000 ca-

ballos, lo que se rebajaría á 6.400 en los años de sequía excepcional.

Gracias á la reserva del agua del lago, podrá utilizarse la energía eléctrica aun en los más importantes máximos de consumo de la explotación de la red.

La fábrica de Ritom debe desempeñar varios papeles: por un lado asegurar los máximos de toda la quinta división de los ferrocarriles federales, y por otro permitir el más racional aprovechamiento de la fábrica de Amsteg, y eventualmente de la fábrica proyectada en Lavorgo.

Se compondrá primeramente de tres unidades de 12.000 caballos, y más adelante se añadirán otros tres grupos idénticos, lo que dará una potencia máxima de 72.000 caballos.

La reserva de agua utilizable será de unos 19 millones de metros cúbicos, y posteriormente podrá aumentarse elevando el nivel del lago.

La toma de agua comprenderá una galería de conducción que partirá de un punto situado al borde del lago, y en el que se hallarán los aparatos de cierre y de regulación del consumo.

El depósito de presión estará, como el de Amsteg, construido en la montaña, y comprenderá un pozo vertical de 5 metros de diámetro, ensanchándose en forma de embudo para servir como válvula en caso de variaciones de carga bruscas.

Las conducciones forzadas serán dos primeramente y tres más adelante, con un diámetro de 1.100 milímetros en la parte superior.

A la salida de las turbinas se evacuará el agua por diferentes canales de escape, de 80 metros de longitud, aproximadamente, los que desembocarán en otro canal colector, después de haber atravesado los desagüaderos de medida de consumo.

La dotación de la fábrica corresponde á la de la de Amsteg, excepto en lo que se refiere á la potencia de los grupos, que será de 12.000 caballos, en vez de 10.000 que tiene la de Amsteg.

Esta instalación mixta Amsteg-Ritom tiene mucha analogía con el grupo de las fábricas Beznau-Löntschi. Por un lado, una fábrica de consumo continuo (Beznau ó Amsteg) sin depósito de acumulación, y por otro una potente fábrica con depósitos (Löntsch ó Ritom).

El complemento de estas dos fábricas permite aprovechar de un modo casi perfecto el agua de las primeras. A propósito de esto recordemos que la adición de la fábrica de Löntsch á la de Beznau ha permitido aumentar en un 40 por 100 el rendimiento de esta última. Este sistema de fábricas conjugadas presenta ventajas muy grandes, y merecería ser aplicado mucho más frecuentemente.

H.

DE CHILE

El Ingeniero ante la opinión pública

POR

CARLOS HOERNING

(CONCLUSIÓN) (1)

El intercambio de ideas con nuestros semejantes lo hacemos de palabra y por escrito. Pues bien, el Ingeniero, por desgracia, desprecia, generalmente, todo lo que sabe á literatura, ya que

(1) Véase el número anterior.

durante los cinco años de sus estudios no ha tenido ocasión de adquirir la costumbre de expresar sus pensamientos en público. Con frecuencia apenas leer el informe pasado por un Ingeniero, en que se atropella no sólo la forma literaria, que al fin sería un adorno agradable, pero no indispensable, sino hasta la ortografía y la claridad de la exposición. Es curioso que personas capaces de operar con las matemáticas que son el *sumum* de la lógica, no puedan exponer lógicamente sus ideas.

Si esto sucede en la redacción de Memorias ó informes netamente técnicos, no es raro que la mayoría de los Ingenieros no puedan contribuir con un artículo para una revista técnica, menos aún escribir un artículo para un diario en un lenguaje que esté al alcance del público. Resulta de aquí que las obras de nuestros profesionales son casi desconocidas por el gran público y que nuestros Anales del Instituto de Ingenieros languidecen por falta de material que dé relaciones interesantes de la experiencia profesional de nuestros Ingenieros.

Si pasamos ahora á la expresión verbal de las ideas del Ingeniero ante el público, el resultado es más triste todavía. El que no es capaz de redactar con claridad sus pensamientos en la tranquilidad de su gabinete de trabajo, menos podrá expresarlos en público ante caras extrañas.

Esta dificultad de expresión trae consecuencias penosas para nuestra profesión. Cuando se inaugura una construcción, cuando hay una campaña pública á favor de alguna obra de ingeniería, un puerto, un canal de regadío, obras de agua potable, etc., hablan los Ministros, los Diputados, los periodistas, todos menos los Ingenieros que han tenido á su cargo la obra, ya sea en su concepción, ya sea en su ejecución. El Ingeniero pasa desconocido, sólo se habla de la obra, pero no del constructor.

Creo, pues, de necesidad que ya desde la Universidad se eduque al Ingeniero para expresar sus pensamientos, si no con elegancia, por lo menos con claridad. Me alargaría demasiado si fuera á exponer las medidas que en las Universidades norteamericanas, por no citar otras, se han adoptado con este fin; pero me parece que las charlas de vuestro Centro ya son un importante paso en este sentido y que convendría desarrollarlas más en el próximo año.

La dificultad de expresión y el alejamiento de la vida pública como consecuencia de los hábitos de los estudios de matemáticas van acompañadas de otra cualidad, muy laudable en sí, pero muy poco apropiada para acreditar nuestra profesión ante el público.

Me refiero á la excesiva modestia. Huimos de la publicidad; el que alguna vez, como yo ahora, habla en público, incurre luego en la crítica de los colegas que parecen estimar reñida con la profesión la actuación en público. Es verdad que el peligro opuesto, el del exhibicionismo y de la farsa, sería por mucho más condenable; pero en esto, como en tantas otras cosas, la verdad está en un justo término medio.

Es conveniente que individualmente seamos modestos, pero no debemos tolerar que colectivamente se nos mire en menos. Nuestra profesión no vale menos que cualquiera otra, y aun creo, quién sabe si me engañe por ser Ingeniero, que es la más importante y la más noble de todas. En efecto, ¿qué otra profesión ha contribuido más al progreso de la humanidad? ¿Serían posibles los progresos intelectuales sin los progresos materiales debidos al vapor, á la electricidad, á los ferrocarriles, puentes, puertos, obras de regadío, de saneamiento, etc., etc.? No deseo rebajar ninguna profesión respecto á nuestra, pero creo que tenemos derecho á estar orgullosos de pertenecer á ella como humildes artesanos del progreso de la humanidad.

La excesiva modestia, y tal vez, por qué no confesarlo, un