

De una manera general, el canal de las aguas bajas se ha profundizado y las gravas han ido poco á poco formando una nueva orilla, donde las obras dibujan la osamenta. Algunas cifras demostrarán la importancia del trabajo efectuado por la sola acción de las fuerzas naturales, y harán ver que nunca se hubiera obtenido estos resultados por medio de una draga. Estos aparatos no pueden ser y no han sido más que auxiliares mediocres en casos excepcionales.

Es suficiente, en efecto, decir que, en la sección de la Pointe, el cubo depositado en las obras ha sido de 126.700 m³, y que el cubo movido en el canal ha sido de 93.860 m³; en la sección de la Possonnière, la más antigua y la más larga, la arena depositada en las obras ha llegado á 480.000 m³ y la arena movida en el canal ha sido de 650.000 m³.

Estos desplazamientos importantes han tenido evidentemente un resultado, el que se deseaba obtener: profundizar el canal. Esta profundización para ser suficiente debía llegar, según el programa que se había trazado, á 1,20 metros en estiaje, es decir, que los barcos deberían disponer en este momento de un calado mínimo de 1,20 metros.

Los últimos planes de sondeos levantados á fines del mes de Septiembre, en un momento en que las aguas estaban á la cota media de 0,10 metros por debajo del cero de la escala de Montjean, demuestran que el canal referido al estiaje presentaba en toda su longitud un calado de 1,50 metros, salvo en seis puntos en el brazo de Chalonnès, el último arreglador, donde se encontraba á 1,40 metros solamente.

Este estado del río ha sido confirmado por el paso de una embarcación cargada á 1,32 metros de inmersión.

Al fin de la campaña los barcos tenían á su disposición un calado mínimo de 1,40 metros. ¿Debe deducirse que el éxito es completo y que no es preciso ya efectuar ningún nuevo esfuerzo ni ningún nuevo trabajo? Sobre este punto hay que guardar reservas; se puede decir simplemente que el más grande esfuerzo está hecho y que todo parece anunciar que el trabajo tendrá un éxito y una consagración fuera de toda duda.

Pero no era sólo suficiente dar á la navegación un camino fácil, era preciso también que la tracción fuese ayudada y no excediera del valor medio que alcanza actualmente. De las experiencias muy precisas ejecutadas en el mes de Junio pasado, resulta que esta última condición se ha realizado por las secciones arregladas con muchas mejoras para la navegación hacia agua arriba por el brazo de la Guillemette, que era considerado como un modelo en este asunto.—O.

Los espigones de la playa de Brighton se extienden desde el pie del acantilado hasta la línea de la marea baja, ó sea en una longitud de 167 metros; están espaciados á 150 metros y colocados normalmente á la costa.

Cada uno de los espigones comprende una línea de montantes de hormigón armado de 0,40 × 0,40 de sección, separados 1,65 metros, y en los 60 metros próximos al escarpe y 2,10 metros en el resto.

Estos montantes llevan ranuras en las cuales deslizan maderos, igualmente de hormigón armado, que tienen 0,30 metros de altura y 0,15 metros de espesor; pueden descansar en el terreno que forma la línea de costa á causa de su consistencia formada, como ya hemos dicho, de creta.

Los montantes se fijan en macizos de hormigón que se extienden por el lado del acantilado y penetran en él hasta una longitud de unos 2,45 metros y unos 0,75 por el lado de la línea de la baja mar. Los macizos de hormigón tienen 0,90 × 0,90 en planta y 0,75 á 1,20 de altura. Sobre las playas de arena ha sido preciso hincar los montantes á profundidades variables desde 2m,40 á 3m,60; cuando pasan la línea de costa de 1,50 ó más, se sostienen por tornapuntas de 0,25 × 0,25, cuyo pie descansa igualmente en bloques de hormigón. Todas las armaduras del hormigón son barras redondas de acero; el hormigón está formado de cuatro partes de piedra, dos de arena y uno de cemento. La piedra debe pasar por las mallas de un tamiz de 18 milímetros y para la confección del hormigón no se ha empleado más que agua dulce. Las piezas fabricadas en obra han sido moldeadas en veinticuatro horas y puestas en alza un mes más tarde.

La unión de los montantes y las tornapuntas se ha hecho después que estas piezas han sido colocadas en su lugar definitivo. Á este efecto se han dejado descubierta la parte superior de las armaduras, que han sido rodeadas después de un molde de madera en el cual se ha apisonado el hormigón.

El precio de estos espigones es de 80 francos, próximamente, el metro lineal; cuestan, pues, muy poco más que los de madera, y no están como éstos, expuestos á la destrucción por los agentes atmosféricos y por el teredo.

Según *The Engineer*, del cual tomamos la reseña anterior, á los tres meses escasos de empezar los trabajos, el suelo estaba cubierto de una capa de arena.—O.

LAS FÁBRICAS HIDROELECTRICAS DE BERNAN Y DEL LONTSCH

ESPIGÓN DE HORMIGÓN ARMADO EN BRIGHTON

Los acantilados cretáceos al Este de Brighton, cuya altura varía de 23 á 36 metros, son fuertemente atacados por las olas del mar. Durante los últimos once años se ha observado que su retroceso es próximamente de 0,90 por año, lo que pone en peligro la carretera de Brighton á Roltingdean y el emisorio de las alcantarillas de Brighton, que bordean la costa, así como otras muchas construcciones importantes situadas á orillas del Océano.

La línea de la costa correspondiente al nivel medio de las aguas es de creta, y no hay arena más que en las cavidades; pero se ha observado, que el viento transporta partículas en gran cantidad y, además, que bajo la línea de la baja mar existe un depósito de arena de cierta importancia. Se ha creído, por lo tanto, que por la construcción de espigones se podía conseguir llegar á detener una cierta cantidad de materias y elevar el nivel de la línea atacable de la costa, y, en su vista, se ha decidido construir seis de aquéllos del sistema Owens-Case, de hormigón armado.

Se ha formado, el último año, una Sociedad anónima bajo el nombre de «Sociedad de los talleres eléctricos de Bernan y del Lontsch», cuyo asiento está en Baden, y su objeto es la adquisición y la explotación de las fábricas situadas en el Aar, en Bernan, cerca de Döttingen, y sobre el Lontsch en el cantón de Celaris. Estas fábricas han sido adquiridas de la Sociedad «Motor», en Baden, Sociedad anónima para las aplicaciones de la electricidad; la primera está ya en explotación, y la segunda en construcción, y quizás puesta ya en servicio á estas fechas.

La fábrica de Bernan comprende las partes principales siguientes:

Una presa sobre el Aar, agua arriba de Battstein, localidad situada á 3 kilómetros agua arriba de la unión del Aar con el Rhin. Esta presa, construida bajo forma de presa con compuertas, comprende siete aberturas de 15 metros cada una. Las compuertas tienen una altura de 6,30 metros y son movidas por un mecanismo de elevación que puede ser movido á mano ó por motores eléctricos.

La entrada del canal está provista de 19 compuertas de hierro que son movidas por medio de un mecanismo movido á mano.

El canal de entrada tiene una longitud de 1.180 metros y una pendiente de 0,15 metros por kilómetro. Un puente móvil circula por encima del canal.

El edificio de las turbinas está situado en la extremidad del canal de llegada. Sobre la margen derecha se ha construido una escala para el pescado y una esclusa para dar paso á barcos de 3 metros de ancho y 15 metros de longitud; al lado de esta esclusa se encuentra un canal de descarga de 6 metros de ancho. Para alojar la reserva con máquinas de vapor se ha prolongado el edificio de las turbinas y añadido un edificio para las calderas. La edificación para el cuadro se encuentra en la margen izquierda del canal, apoyada contra el frente del edificio de turbinas. Para todos los trabajos ejecutados bajo el agua se han empleados las fundaciones neumáticas. El conjunto de las turbinas hidráulicas comprende 11 grupos para los generadores y 2 para las excitatrices. Para utilizar racionalmente las diversas alturas de caída, una parte de las turbinas ha sido construida para las bajas aguas y la otra para las altas. Las dinamos generatrices acopladas directamente con las turbinas están construidas para una potencia constante de 1.200 caballos.

La reserva de vapor comprende una instalación de seis calderas de tubos de agua, sistema Düw, y dos turbinas de vapor sistema Brown-Bovery-Parsons. Estas últimas tienen las dimensiones necesarias para poder desempeñar normalmente 2.400 kilovatios y están acopladas directamente á las dinamos.

El cuadro, de grandes dimensiones, ha sido dispuesto de manera de poder hacer todas las combinaciones imaginables para establecer ramificaciones y poner y quitar los aparatos en circuito sin provocar interrupciones en la explotación.

La distribución de fuerza en las proximidades de la fábrica se hace á un voltaje de 8.000 voltios y el transporte á más largas distancias á la tensión de 27.000 voltios.

Un taller de reparaciones está unido á la edificación y contiene el cuadro y pequeños aparatos. Existen también las construcciones necesarias para un depósito importante de carbón, y para alojar á una parte del personal de servicio se han construido tres casas para los jefes de máquinas y una para los mecánicos.

Una canalización de agua especial suministra el agua potable necesaria para el personal, así como la destinada al servicio de incendios y también la empleada en el enfriamiento de los transformadores y la alimentación de las calderas.

En ciertos puntos de la red, los más favorables, se han instalado subestaciones, á las cuales la energía se conduce con la tensión elevada de 27.000 voltios. La distribución desde estas subestaciones se hace á 8.000. La energía, además, se transforma á la tensión de utilización en estaciones de transformación pertenecientes, sea á la Sociedad, sea á los abonados.

La longitud de las líneas de alta tensión, comprendida en ella algunos trozos en construcción, es actualmente de unos 717 kilómetros próximamente. La longitud de los hilos alcanza unos 2.296 kilómetros. La instalación se aumentará con la línea derecha proyectada para enlazar las dos fábricas, la de Bernan y la de Löntsch, y la de alimentación del cantón de Schaffhouse.

Hay diez subestaciones; la potencia de los transformadores que hay en ellas instalados es de 20.820 kw.-a. Las estaciones de transformación distribuidas en la red están repartidas del modo siguiente: 50 estaciones de transformación que pertenecen á la Sociedad, con una potencia de 4.546 kw.-a, y 125 estaciones, propiedad de los abonados, con 10.355 kw.-a. En las cifras anteriores no están comprendidos los transformadores de las redes de distribución de las ciudades de Zurich Winterthur, las fábricas de Rheinfelden, la estación central de Brugg y la red del lago de Constance y la del valle de la Thur.

La fábrica de Bernan funciona desde el otoño de 1902; ha distribuido en los nueve primeros meses de 1907, es decir, hasta su reapertura (1.º Octubre) por la nueva Sociedad, 43.639.000 kilovatio-año, y dando lugar á un ingreso de 1.418.000 francos. Pero las cargas crecientes de la fábrica y el largo período de se-

guía del invierno, han exigido en 1907, una marcha prolongada de la reserva de vapor. Estos importantes gastos de explotación con el vapor desaparecerán con la puesta en servicio de la fábrica del Löntsch.

La idea en que se funda la instalación de ésta, consiste en hacer del lago de Klonthal, cuyo nivel será elevado, un depósito de capacidad tal que pueda almacenar durante los períodos de lluvia el exceso de agua de los afluentes sobre el que es necesario para la explotación.

Durante el período de sequía, por el contrario, la insuficiencia de los afluentes será compensada por el agua almacenada en el lago.

Para regularizar el gasto se creará, por medio de la elevación del nivel del lago, un depósito de una capacidad de 50 millones de metros cúbicos próximamente. El agua será conducida cerca del Russtelskopf por un túnel bajo presión. Este túnel, trazado casi en toda su longitud en las rocas de la cadena del Wiggis, conduce el agua al castillo de agua, situado á 4 kilómetros próximamente de la embocadura del túnel. Del castillo de agua, ésta pasa directamente á la tubería bajo presión, que la conduce á la fábrica que se encuentra en la margen izquierda del Löntsch inmediatamente por encima de Netstal. Desde la salida de las turbinas, el agua se conduce por un corto canal de salida á una cuenca de compensación, para ser en seguida lanzada al río de Löntsch. Para un nivel medio del lago de 877,75 metros, y un nivel medio en el canal de desagüe de 481,50 metros, la caída es igual á 357,25 metros.

Se ha decido enlazar, como ya se ha indicado, las fábricas de Bernan y del Löntsch y hacerlas marchar en paralelo. La red muy extensa, ya existente, así como los aumentos futuros, servirán á la distribución común de la energía producida por las dos fábricas. El hecho de que la fábrica eléctrica del Löntsch descansa en el principio de la acumulación en grande, permite variar á voluntad el gasto de la corriente y adaptarle muy exactamente á las necesidades del consumo. Se puede así utilizar casi completamente la energía disponible día y noche en la fábrica de Bernan, contrariamente á lo que ocurre en las fábricas situadas en grandes ríos, para los cuales un tercio y aun la mitad del agua disponible queda improductiva, á menos que las fábricas no estén enlazadas á un acumulador hidráulico ó que dispongan de reservas de vapor.

Cálculos exactos indican que las instalaciones hidráulicas de Bernan pueden producir anualmente, por término medio, 70 millones de kw.-a.

Por la marcha en paralelo con la fábrica del Löntsch, se podrá utilizar el 90 por 100 de esta producción, ó sean 63 millones de kilovatios-hora.

Teniendo en cuenta las condiciones de explotación experimentadas y una deducción importante para las pérdidas, la fábrica del Löntsch podrá producir próximamente 67 millones de kilovatios-hora. La energía actualmente disponible en el cuadro de las dos fábricas será, pues, de 130 millones de kilovatios-hora. Las potencias máximas alcanzarán probablemente la cifra de 45 á 50.000 caballos, para las cuales las instalaciones de las máquinas previstas, después de su completa terminación, serán ampliamente suficientes. Repartiendo la energía anual en una duración de utilización diaria de once horas, dejando á un lado los domingos y días festivos, se llega á una fuerza de 47.000 caballos próximamente.

Estas instalaciones son, pues, llamadas á ser en el porvenir, y en un período muy corto, las más importantes quizás de toda la Suiza.—O.