

cando la costra depositada al pasar. La operación se repite hasta que quede completamente limpia la tubería.

He aquí algunas cifras que dan una idea del tiempo que requiere este trabajo y del resultado que produce; para un trozo de 215^m,50 de longitud son necesarios tres minutos para hacer pasar el flotador, treinta y ocho minutos para colocar el cable metálico y cuarenta y ocho minutos para pasar el aparato de limpia; el volumen de depósito arrancado pasa de un metro cúbico, ó sean más de 5 decímetros cúbicos por metro lineal; el espesor medio del depósito para este trozo es de 8 milímetros.

La situación de la tubería antes y después del trabajo está caracterizada por los datos siguientes:

	Antes.	Después.
Diámetro de los tubos.....	0 ^m ,191	0 ^m ,203
Velocidad media para una presión de 5,4 kilogramos.....	1 ^m ,616	3 ^m ,141
Gasto por minuto.....	1 ^m ,387	3 ^m ,078
Mejora en el gasto.....	121 por 100	

Se retiró de los tubos, entre los depósitos, dos masas de plomo que procedían de la confección de las juntas, de las cuales una de ellas pesaba 20 kilogramos.

El trabajo que ha necesitado el concurso de un capataz, de un ajustador y siete obreros, han costado 4,10 francos por metro lineal. No se hubieran necesitado más que de dos á tres días si se hubiera podido interrumpir el abastecimiento trabajando sin parada.—O.

MEJORA Y ENCAUZAMIENTO DE RÍOS

(LA LOIRE)

Son de sumo interés los trabajos que con gran método, continuidad y voluntad ejecutan los Ingenieros del Loire, con objeto de llegar en este río, agua arriba de Nantes, á un calado de 1,20 metros, por lo menos, en aguas bajas de estío.

Desde el punto de vista técnico, el problema que se intenta resolver es importante, puesto que no es otro que el tan larga y ampliamente discutido referente al mejoramiento de ríos navegables, canal lateral, encauzamiento ó normalización.

La experiencia del Loire está llena de enseñanzas á este respecto, puesto que ella se persigue en condiciones relativamente difíciles, á causa de los considerables arrastres de arena.

M. Cuenot, Ingeniero Jefe encargado de los trabajos de normalización del Loire y que aplica á ellos mucho talento y mucho entusiasmo, en un informe que ha enviado al XIII^o Congreso del Loire navegable, ha definido perfectamente las condiciones del problema y los resultados obtenidos hasta ahora.

He aquí las reseñas dadas por el Ingeniero francés:

«El Loire es un río como todos los demás, que obedece á leyes ciertas y que presenta una sucesión de altos y bajos en puntos bien definidos. El canal de bajas aguas que se le debe trazar seguirá unos tras otros los bajos, pasará sobre las soleras, y unos y otras quedarán definitivamente fijados en su posición media por espigones transversales, y diques longitudinales llevarán las profundidades al vértice de la concavidad.

El canal así trazado será entonces fijo y estable, puesto que la acción de las altas aguas, que es preponderante para la formación del lecho, se suma á las de las bajas aguas y se manifiesta siempre en el mismo sentido. Las aguas que extendidas por el lecho alcanzan en ciertos puntos hasta 400 metros de anchura y que van llenas de grava, serán reconcentradas en un canal curvilíneo de 150 metros de anchura como maximum; las arenas vendrán á colocarse á uno y otro lado de este canal en-

tre los espigones, que dibujarán la osamenta de una nueva orilla. Es necesario, en una palabra, no contrariar la marcha natural del río, ayudarla con obras apropiadas para que siga una vía más fácil, menos obstruida por las gravas, dejar, en fin, á las altas aguas el cuidado de trazar esta vía, salvo el recurrir, en casos especiales, á la acción de una draga.

El arreglo se extiende en una sección del Loire de 24 kilómetros, desde la embocadura del Maine hasta Montjean.

Todas las obras, espigones transversales, diques longitudinales, están constituidos por pilotes de pinabete que tienen 5 ó 6 metros de hincá, espaciados á 1,50 metros de eje en eje y enlazados por recuadros de claraboya.

Las soleras son también á considerar en los trabajos, cuando las aguas toman un nivel medio, después de un período de crecida, estas soleras aparecen con una elevación mucho mayor de la que tienen en realidad. Es un hecho bien conocido; las aguas decrecientes eliminan los altos fondos y tienden á rellenar las depresiones. Aparte de esto, es también un hecho que después de las altas aguas, la solera tiene una mala orientación, demasiado oblicua con relación á la posición de las depresiones. Esto se produce sobre todo si las obras que limitan el canal no han dirigido la corriente suficientemente en el momento de las altas aguas. Yo he querido darme cuenta del efecto de los dragados y saber si podía esperar de la acción mecánica un resultado duradero y hacer bajar por sección un fondo saliente. La experiencia hecha sobre estas dos soleras ha sido concluyente; el cubo extraído y depositado entre las obras ha sido de 20.000 m³ próximamente. El pasadizo establecido á 1,60 metros por debajo del estiaje, con una anchura de 18 metros fué profundizado á 1,80 metros y ensanchado á 30 metros por lo menos. Los efectos obtenidos se han mantenido no solamente durante las aguas decrecientes, sino en el momento de una pequeña crecida (un metro) sobrevenida al principio del mes de Octubre.

El cubo total dragado durante la última campaña ha sido de 200.000 metros próximamente.

El precio de coste del metro cúbico dragado evaluado en el hueco de la zanja, es decir, en el desmonte, habiendo sido próximamente de 0,60 francos, se tiene que el gasto total es de 120.000 francos próximamente.

Es interesante citar los gastos que han sido efectuados. El programa primitivo comprendía el arreglo de 14 kilómetros desde el Maine á Chalonnes con un gasto valorado en 1.660.000 francos; pero la ejecución se ha extendido desde el Maine á Montjean en una longitud de 24 kilómetros, y á la hora presente el gasto se ha elevado á la suma de 1.160.000 francos. El grueso de la obra está terminado, habiendo resultado un precio kilométrico de 48.500 francos; pero si se prescinde del brazo de la Guillemette cuya longitud es de 4,5 kilómetros, se encuentra que el arreglo se extiende en realidad en 19,5 kilómetros, y ha costado próximamente 60.000 francos por kilómetro.

Conviene presentar enfrente de los gastos los resultados obtenidos.

Las obras, menos las que se encuentran entre la salida del brazo de la Guillemette y Chalonnes, las primeras que se han ejecutado, han estado expuestas desde 1904, aparte de las variaciones del gasto del río, á la acción de los hielos en tres épocas distintas y á la de las tempestades. El gasto del Loire, y por consecuencia su nivel, ha pasado durante este período por sus valores casi extremos.

La crecida importante de Marzo de 1906 ha producido un efecto considerable; ha dibujado el canal de las bajas aguas y colocado próximamente en su lugar los tramos que se tenía el propósito de realizar. Este efecto ha continuado durante las altas aguas siguientes; los bajos fijados por las obras se han profundizado, las soleras situadas próximamente en los cambios de curvatura se han elevado, y las arenas detenidas por los espigones se han depositado en los intervalos que presentan las obras. El trabajo inmenso ha tenido lugar durante las bajas aguas; los bajos se han rellenado y las soleras han descendido.

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 Löntschn», 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 Löntschn 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.