

Revista de las principales publicaciones técnicas.

El Barge Canal del Estado de Nueva York.

Monsieur Leclerc de Pulligny, Ingeniero Jefe de puentes y calzadas, publica en los *Annales des Ponts et Chaussées* un interesante estudio sobre este importante canal, y de él entresacamos los datos necesarios para redactar la presente nota.

En el resumen histórico que precede á la descripción del canal dice el autor que la parte central y la oriental de los Estados Unidos poseen una red muy extensa de ríos más ó menos navegables.

Los Estados de Nueva York, Pennsylvania, Ohio é Indiana construyeron, á principios del siglo XIX, un gran número de pequeños canales, que, en su mayor parte, están en la actualidad abandonados.

Entre los que quedan en servicio es el más importante el canal Eric que va del lago Eric al de Hudson.

El Estado de Nueva York está en vías de hacer sufrir á este canal y á sus afluentes una transformación completa elevando su anchura en el fondo á 23 metros por lo menos y su calado á 3,65 metros de modo que puedan pasar por ellos barcos de 2.700 toneladas.

Este canal transformado será el Barge Canal, que vendrá á ser una de las mayores obras de navegación del mundo.

Para demostrar este aserto lo compara el autor con el canal de Panamá.

Este tiene 81 kilómetros de longitud, aquél tendrá 850. El costo del primero se ha calculado en 1.950 millones de francos, el del Barge Canal en 560 millones. La trinchera de la Culebra ha producido un enorme desmonte que ha hecho que el total de la excavación en Panamá se eleve á 134 millones de metros cúbicos; el del Barge Canal es de 84 millones. Se necesitaron 4,6 millones de metros cúbicos de hormigón en Panamá y 2,3 millones para el Barge Canal, pero en aquél se repartió en seis pares de esclusas solamente, mientras que en éste se verificará en 57 esclusas del tipo normal y varias más pequeñas. Hay también que construir ó transformar 34 presas y que ejecutar 200 puentes.

Relata después M. Leclerc el origen y las vicisitudes porque han pasado los antiguos canales del estado de Nueva York, Erie, Champlain y Oswego y dice que para comprender la transformación que han sufrido en la actualidad estos canales conviene

Waterford, después el Mohawk, de Waterford hasta Roma. Hay en seguida dos pequeños cursos de agua, el Wood Creek y el Fish Creek, hasta el lago de Oneida, sigue después este lago, encontrándose entonces el Oneida River hasta la localidad denominada Three Rivers y de aquí á Oswego; al Norte, se tiene el Oswego River.

Partiendo ahora del Oeste, de Macedon, tenemos el Mud Creek hasta Lyons y de Lyons á Montezuma el Clyde. De Montezuma á Three Rivers se sigue el Senecca River que sale del lago del mismo nombre. Del mismo modo del Hudson al lago Champlain, se tiene el Hudson desde Troy hasta el Fort Edward; existe en seguida el Bond Creek y el Wood Creek hasta Witehall que está en la punta del lago Champlain, extendiéndose el lago desde este punto hasta Rouses Point, en la frontera del Canadá.

Los primeros transportes que tuvieron que hacer en estas regiones primero los indios y luego los colonos americanos los realizaron, naturalmente, á lo largo de los cursos de agua, con ayuda de barcas ó de arnadías, salvando los rápidos y las lagunas por medio de acarreo por tierra.

La Western-Island Lock Navigation Co. hizo sus primeras obras de mejora en el siglo XVIII, rectificando y profundizando estos cursos de agua y construyendo presas y esclusas.

Pero no es fácil mejorar cursos torrenciales de agua sometidos á crecidas violentas durante una parte del año y privados de agua durante la otra. Los Ingenieros sin experiencia que emprendieron esta tarea aprendieron bien pronto y cambiando de pensar prefirieron canales laterales de pequeña sección, contruidos á una cota media como en Europa, no sirviéndose del río más que para abastecerlos.

Desde 1810, la Memoria presentada á la asamblea respecto á los canales que habían de construirse por el Estado, manifestaba que «la experiencia de Europa había hecho abandonar desde hacia mucho tiempo la idea de utilizar el lecho de los ríos para establecer en ellos la navegación» y los nuevos canales fueron canales laterales, con un camino para halar en una de sus orillas.

En tanto que la competencia con los ferrocarriles no fué muy activa, estos canales de pequeña sección y de tracción animal han podido explotarse económicamente.

Hoy día las condiciones han cambiado. Lo que es necesario es, propulsión mecánica, velocidad y barcos de gran capacidad. Todo esto exige grandes secciones, y los Ingenieros americanos creen que en el lecho de los ríos mejorados es donde se les puede obtener con el menor gasto, mientras que los ríos torrenciales no presentan ya dificultades que los Ingenieros no sepan vencer con sus presas móviles, de puente superior, movidas mecánicamente.

Así, en tanto que los canales actuales son canales laterales contruidos cerca de los ríos de que acabamos de hablar, sin comunicación ó casi sin comunicación con ellos, el Barge Canal será una canalización de estos cursos de agua establecida en su mismo lecho.

En 710 kilómetros de nueva navegación, 560 á 610, es decir, del 80 al 85 por 100, se han establecido sobre el cauce de un curso de agua natural, río, arroyo ó lago.

Al Oeste de Macedon los arroyos corren de Sur á Norte á través del camino que debe seguir el canal, y su cauce, por tanto, no puede proporcionar ningún auxilio.

Resulta de aquí que de Macedon á Pendleton, á 28 kilómetros al Noreste de Buffalo, el Barge Canal será casi enteramente un ensanchamiento en el mismo sitio del Canal Erie, y será, como él, puramente artificial.

De Pendleton á Tonawanda el canal utilizará el Tonawanda creek, y de Tonawanda á Buffalo el Niágara.

De Greece á Pittsford el Barge Canal abandonará el trazado actual para atravesar á nivel el Genesee river. Este río servirá de ramal para servir á Rochester.

Del mismo modo, de Montezuma, cerca del lago Cayuga, á Roma, más allá del lago Oneida, durante 100 kilómetros, próximamente, el nuevo trazado se separa mucho del antiguo. Este contorneaba el lago Oneida á una gran distancia al Sur, sirviendo á Syracuse en la punta del lago Onondaga y á la ciudad misma de Oneida. El Barge Canal seguirá, como se ha dicho, los ríos, y pasará por el lago Oneida. Syracuse será servida por un ramal.



Fig. 1.^a

examinar la figura 1.^a que muestra los cursos de agua existentes entre Buffalo y Albany anteriormente á la construcción de los canales.

Se ve que desde Albany hasta el pequeño pueblo llamado Macedon, 25 kilómetros al Este de Rochester, estos cursos de agua forman una cadena continua.

Partiendo del Este, está primero el Hudson, de Albany á

Buffalo, Rochester, Syracuse y Albany son las principales poblaciones situadas a lo largo del canal.

Para resumir lo que concierne al trazado del Barge Canal, se puede observar que su ramal Champlain, prolongado al Norte por el río Richelieu, y al Sur por el Hudson, pone en comunicación las dos metrópolis, Montreal y Nueva York, por una línea casi recta de 550 kilómetros de longitud.

Su ramal Erie, de 520 kilómetros de longitud, entre Albany y Buffalo, pasa al Hudson, es decir, a Nueva York, en comunicación con los Grandes Lagos, esta admirable red de mares interiores que se extiende sobre 1.600 kilómetros hasta el corazón del continente americano, y forma la desembocadura del inmenso granero americano y canadiense del Noroeste.

En fin, en medio del ramal Erie, no lejos de Syracuse, el ramal Oswego hacia el Norte ofrece un trayecto directo hacia el lago Ontario, al pie del Niágara y hacia el caudaloso San Lorenzo que forma su continuación.

Una vez descrito, como acabamos de ver, el trazado del canal, pasa el autor a tratar de la sección transversal, y a este propósito dice que después de su segundo ensanchamiento (1892-1898) la mayor parte de los canales Erie y Champlain tenían una an-

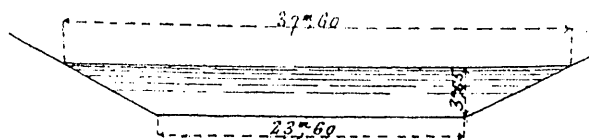


Fig. 2.ª

chura de 21,30 metros en la línea de agua y 17 metros en el fondo con un calado de 2,10. Estas dimensiones se han modificado del modo siguiente:

El calado será en todas partes de 3,65 metros por lo menos.

En las partes de río la anchura será de 61 metros, en las partes de desmonte de tierra (fig. 2.ª) la anchura será de 23,6 metros, en el fondo con taludes de 2 de base por 1 de altura, formando en la línea de agua una anchura de 37,60 metros y una sección mojada de 112 metros cuadrados.

cuadrados, estaba en una relación de $\frac{1}{4,75}$ con la sección mojada del canal (110 metros cuadrados). Se creía que en estas condiciones y con 61 centímetros de agua bajo el barco, éste podría adquirir velocidad sin más gasto de fuerza que al aire libre.

En el proyecto que en la actualidad se ejecuta se ha conservado la longitud utilizable de las esclusas en 94,50 metros, pero se ha elevado su calado a 3,65 metros, siendo su anchura de 13,70 metros.

Se prevén barcos de 1.350 toneladas métricas, es decir, de dimensiones $45,70 \times 11,50 \times 3,05$ metros, probablemente. Estos barcos entrarán en las esclusas en tandem, y se dice también que podrán cruzarse en todo el recorrido del canal.

Con una anchura en el fondo de 23 metros y dos barcos de 11,50 de anchura, su cruzamiento exigirá bastante precisión. Por otra parte, la relación de la sección mojada de estos barcos a la del canal será de $\frac{1}{3,18}$, y esta reducción podrá influir en

las velocidades correspondientes a una potencia dada; pero estas dificultades no existirán en la navegación por los ríos y en los lagos, es decir, en la mitad del trazado.

Una ojeada sobre el perfil en longitud del Barge Canal (figura 3.ª) muestra al Este del lago Oneida un tramo de partición en la cota 128 metros, el de Roma, y una pendiente bastante rápida hacia el Este que termina en Waterford por un salto de 55,50 metros entre el nivel del tramo de Crescent (56 metros), y el de Troy, que es el del Hudson (± 38 centímetros).

Este desnivel se salva por cinco esclusas de gran desnivel, agrupadas en una longitud del canal de 4 kilómetros agua arriba de Waterford. El salto total de Roma a Troy es de 127,60 metros, en una distancia de 155 kilómetros.

Yendo del tramo de Roma hacia el Oeste, la pendiente es más suave. Se desciende primero 17 metros hasta el tramo de Syracuse (111 metros) y aquí la pendiente cambia de sentido.

Subiendo hacia Buffalo los escalones se agrupan en Lyons, en Palmira y en Rochester. De este punto a Lockport se extiende un gran tramo único de 85 kilómetros. En Lockport una esclusa doble de 15 metros de desnivel total da acceso al tramo de Buffalo, al nivel del lago Erie (172 metros). De Syracuse a Buffalo se sube 61 metros en una longitud de 217 kilómetros.

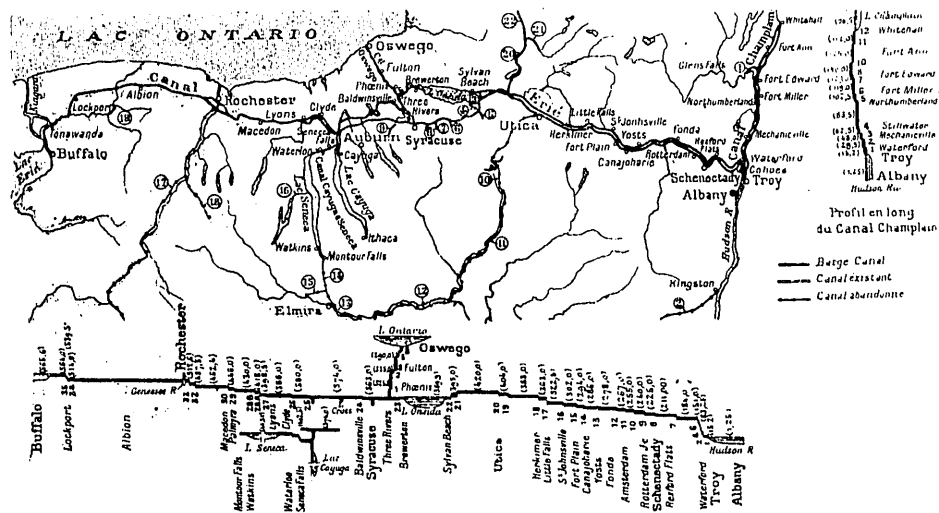


Fig. 3.ª

Sin embargo, los taludes podrán reducirse donde fuera necesario con tal que la sección mojada del canal no sea inferior a 105 metros cuadrados.

En las trincheras de roca la anchura será de 28,70 metros en el fondo y las paredes serán casi verticales.

Para los Ingenieros de la Comisión estas secciones correspondían a barcos de $45,70 \times 7,60 \times 3,05$ metros con un tonelaje de 900 toneladas, próximamente, y a esclusas de 94,50 metros de longitud utilizable, 8,50 de anchura y 3,35 de calado.

Como la sección mojada de estos barcos era de 23,20 metros

Las presas que existirán en el canal serán 39, de ellas 28 nuevas; citaremos, por su importancia, las del Mohawk en número de 10, de Waterford a Roma: dos fijas agua abajo de Schenectady y 8 móviles agua arriba de este punto.

Para salvar los desniveles que existen entre los diversos tramos, tendrá el Barge Canal 57 esclusas nuevas, que tendrán 100 metros de longitud entre las puertas, con una longitud utilizable de 94,50, 13,70 metros de anchura y 3,65 de altura de agua.

Tanto de aquellas, como de éstas, da el autor amplios detalles en el artículo citado.