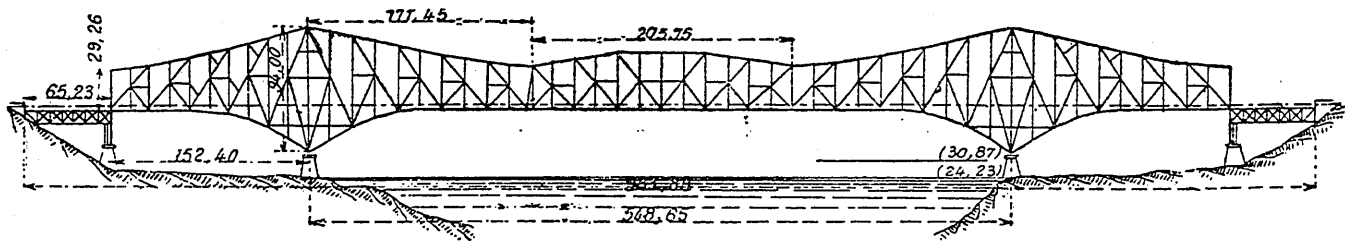


HUNDIMIENTO DEL PUENTE DE QUEBEC

SOBRE EL SAN LORENZO (CANADÁ)

El 30 de Agosto último, hacia las seis de la tarde, en el momento en que los trabajadores se disponían á abandonar sus talleres, una parte del puente de Quebec, actualmente en construcción sobre el San Lorenzo, se hundió en el río. Faltan detalles sobre las circunstancias de la catástrofe. Los telegramas dicen tan sólo que la pila sud del puente ha cedido arrastrando con ella 800 pies (244 metros) de tablero en el momento en que un tren formado por una locomotora y tres vagones cargados de materiales metálicos destinados á la construcción venían á entrar en el tablero.

La construcción de este puente, por el que pasará la línea transcontinental canadiense, es enteramente simétrica, del tipo llamado cantilever, y se compone de dos vigas idénticas de cabezas curvilíneas, una para cada pila, teniendo cada una dos ménsulas ó consolas (cantilevers) que se equilibran próxima-



mente, con una articulación en rótulos sobre la pila. Las dos consolas de cada pila colocadas del lado del río están reunidas por una viga media.

Este sistema permite obtener una gran luz para el tramo central y hace más fácil el montaje, porque no exige andamiajes por encima del río. No se ha limitado la altura que había de darse al tablero y la navegación se ha efectuado con completa libertad durante el montaje.

El tramo central del puente de Quebec debía tener 548 metros, ó sea 30 metros más que cada uno de los del puente sobre el Forth. La altura del tablero por encima de las aguas más altas debía ser de 50 metros.

Las previsiones indicaban que el montaje debía hacerse con andamiajes desde los estribos hasta las pilas principales y en falso para las consolas colocadas del lado del río. Se sabe que en este caso la parte que mira á la orilla equilibra á la que mira al río; á partir de un cierto punto, este equilibrio cesa y se debe recurrir á un anclaje sobre los estribos hasta el momento en que las cabezas de las partes de la viga media que marchan progresivamente una hacia la otra se reúnen y se apuntalan. En este momento se suprimen los anclajes y los dos empujes se equilibran.

Una ventaja de este sistema de montaje, apreciable sobre todo en el Canadá en que los inviernos son largos y rigurosos, es que si dura mucho, puede interrumpirse durante bastante tiempo y reanudarse después sin inconveniente ni disposiciones especiales.

El apoyo por rótulas sobre las pilas (á la inversa de lo que se hizo para el puente del Forth, que pertenece al mismo tipo, pero cuyo tablero está anclado sobre las pilas) hace más peligrosos los movimientos de báscula durante el montaje; pero da más seguridad, dejando libertad completa á las deformaciones que resultan de las variaciones de temperaturas, que en el Canadá tienen una amplitud muy grande.

La parte norte del puente estaba casi terminada. Los detalles dados anteriormente no pueden hacernos suponer las causas de la catástrofe, porque no se sabe todavía á qué región de

la parte sud pertenecían los 800 pies de tablero que se han hundido; no se sabe, por consecuencia, si se había llegado al momento del montaje en que era necesario el anclaje. En todos los casos, la rótula reparte todo el peso de las partes construídas y la resultante de las tensiones del anclaje sobre la mampostería de la pila, sin provocar tensiones en ella; ésta no ha podido destruirse con el tablero, como no sea, ó por hundimiento, por ser la cimentación insuficiente, ó por vuelco á consecuencia de un movimiento de báscula. En el primer caso, habría una falta de concepción, porque el proyecto primitivo había debido prever una resistencia suficiente para las pilas; en el segundo, la falta sería de ejecución ó de una falsa maniobra en el curso del montaje, ya porque no se haya anclado cuando el anclaje vino á ser necesario, ya porque haya cedido el anclaje. Los telegramas indican que se habían hecho constar deformaciones en una de las piezas principales del puente la víspera de la catástrofe y que se investigaba la causa en el momento en que aquélla se produjo.

Nos proponemos volver sobre las causas de esta catástrofe cuando la conozcamos en todos sus detalles.

El accidente ha causado 84 víctimas, de ellas 62 muertas, aplastadas ó ahogadas, y las restantes todas gravemente heridas.—O.

LAS OBRAS DEL CANAL DE PANAMÁ

Sobre este asunto inserta M. H. B. en la *Revue Mineralurgique* un interesante estudio, en el que dice lo siguiente:

Se sabe que la excavación del canal de Suez ha proporcionado la ocasión para la creación verdadera del admirable material para movimiento de tierras, que hoy día se emplea para hacerlo rápidamente; es para esta empresa, hoy que la correa ha sido suprimida, que se ha imaginado y hecho funcionar con completo éxito las excavadoras perfeccionadas, la serie de toda clase de dragas de remoción y transporte que facilitan tan extrañamente el movimiento de tierras en terrenos sumergidos con evacuación rápida de los escombros y formación de caballeros y de terraplenes.

También el principio de excavación del canal de Panamá por los capitales franceses ha venido á producir nuevas mejoras en este material de excavación y en otras ramas del arte del Ingeniero. Es principalmente para estas obras, tan desgraciadamente interrumpidas, que se han atrevido á crear esclusas de alta caída que, por otra parte, han hecho grandes servicios. Y en el momento en que esta excavación va á ser emprendida por los americanos, debe seguirse lo que se va á hacer, porque es bien cierto que métodos nuevos ó por lo menos poco conocidos en Francia van á aplicarse en los vastos talleres del istmo. Pero se puede también preguntar si los americanos llegarán más fácilmente que los franceses á ejecutar este enorme trabajo, ó, en suma, si los franceses han fracasado por razones técnicas ó por motivos de orden pecuniario.

Se conocen las condiciones en que los Estados Unidos han to-

mado posesión de los talleres franceses. Aquéllos inmediatamente han buscado, con el sentido práctico que los caracteriza, el partido que podían sacar de los trabajos ya hechos y del material realmente considerable que existía todavía en bastante buen estado en los talleres. Notaremos, primero, que aquéllos consideran como unidades demasiado débiles las máquinas de tracción de los escombros y los vagones empleados primitivamente para el transporte de los mismos. Aunque también seamos partidarios de los grandes vagones de gran capacidad y peso muerto, relativamente débil para los transportes ordinarios, y, por consecuencia, de las locomotoras poderosas susceptibles de remolcar series de vagones de un modo económico; aquí se trata de hacer circular trenes sobre vías provisionales á medida que avanza la excavación, y no está demostrado que estas vías no cedan al paso de trenes tan pesados.

Por lo demás, los americanos, para juzgar de antemano las dificultades de ejecución y condiciones aproximadas en las cuales podían proseguirse las obras, han comenzado desde hace bastantes meses á ejecutar terraplenes y excavaciones; y parece que no llegan á resultados equivalentes á los que habían sido obtenidos por la Compañía francesa.

Lo que es interesante notar es que el canal debe hacerse, por lo menos de una manera preliminar y hasta que el tráfico necesitara ó legitimara y pagase una transformación completa, no á nivel, sino con esclusas. Se tomarán, por lo demás, precauciones para profundizar sin impedir el tráfico, y desde este punto de vista se presentarán, ciertamente, trabajos que deberán seguirse con interés cuando se ejecuten. Lo más curioso es que la Comisión de Ingenieros que se había nombrado para examinar los proyectos y admitir uno por su cuenta, se había decidido por el canal á nivel, que ciertamente tiene ventajas considerables, puesto que el paso por las esclusas es peligroso, y sobre todo muy largo. Es verdad que la ejecución de un canal á nivel exigiría un tiempo que casi puede calificarse de enorme; la Comisión de Ingenieros estimaba que la excavación de una vía á nivel duraría por lo menos doce años, tal vez quince, y llevaría consigo, por otra parte, un presupuesto demasiado lisonjero, de 1.235 millones de francos. Es muy probable que esta evaluación es, desde todos los puntos de vista, optimista; y la Comisión de vías y medios que ha sido nombrada, cree que la duración de las obras será de unos veinte años, con un presupuesto muy superior. No es el presupuesto el que ha detenido al Parlamento y al Presidente de la República, cuyas preocupaciones militares no son un secreto para nadie; es el tiempo. Se quiere tener lo más pronto posible la vía del canal de Panamá, y claro es que mucho más desde el punto de vista militar que desde el comercial. Así, en contra de la opinión de la mayoría de la Comisión se ha decidido la construcción relativamente rápida de un canal con esclusas.

Esta obra se supone que no costará más que 700 millones de francos y que se terminará en nueve años á lo más. Creemos, ciertamente, que se sobrepasaran ambas cifras, sobre todo la de la duración de los trabajos. Ya se han hecho sentir los errores cuando, por decirlo así, no se han hecho más que iniciar las obras, aparte las operaciones de saneamiento y sondeos, desescombros de prueba puede decirse que no se han efectuado con los medios que serán los normales en la ejecución definitiva. No hablamos de la mano de obra, que no será fácil procurársela; se ha comenzado por decidir que las obras serán hechas bajo la administración de una vasta Comisión que dirija todo. En seguida se ha decidido proceder á adjudicaciones para los diversos trabajos ejecutados separadamente bajo la vigilancia de la Comisión especial; en fin, se acaba de confiar recientemente todo á los Ingenieros militares. Seguramente, reconocemos que los americanos saben obrar industrialmente, y sobre todo en la adopción ó construcción de máquinas poderosas, asegurando la economía en la ejecución; pero no admitimos que una administración militar pueda trabajar barato, ni creemos que ni aun en los Estados Unidos pueda trabajar con rapidez.

El proyecto que ha sido adoptado, por lo menos en sus líneas generales, pero que deja todavía margen á muchas variaciones en toda la serie de obras considerables y numerosas que abarca, prevé el cierre del valle del Río Chagres por un inmenso dique, que será un dique de tierra. Éste será, naturalmente, una presa con esclusas para el paso de los buques. Seguiremos con interés su ejecución material, pero no dejaremos de preguntar también si los temblores de tierra, tan frecuentes en aquella región, no contribuirán á deteriorar frecuentemente este dique con consecuencias funestas. La presa, que se establecerá en Gatun, á 15 kilómetros de Bohío, del lado del Atlántico y á donde llegará un canal á nivel proveniente de la bahía de Limón, formará un lago cuya superficie será, por lo menos, de 26.000 hectáreas. Se había estimado primero que la sábana de agua tendría esta superficie, pero estudios recientes acaban de mostrar que será mucho más considerable. De todos modos, esta sábana de agua estará 26 metros próximamente más alta que el nivel del mar, y claro es que será una serie de esclusas las que permitirán á los buques subir del nivel del canal procedente del mar al del lago de que se trata. Una primera ventaja se obtiene evidentemente de este lago, y es la de disminuir considerablemente los escombros del canal, propiamente dicho, puesto que la sábana de agua será casi bastante profunda, normalmente, para dejar pasar los buques con una marcha relativamente satisfactoria. Por otra parte, esta solución hará que el volumen que habría que excavar en la terrible y famosa trinchera de la Culebra se reduzca en enormes proporciones; el nivel del agua del lago se mantendrá en toda esta travesía de la Culebra y hasta Pedro Miguel, donde una esclusa con caída de más de 9 metros dará acceso por descenso á un segundo lago bastante importante que estará formado por la presa del valle del Río Grande La Roca. Habrá, por lo demás, todavía una esclusa para pasar del valle de este lago al de la última sección del canal del lado de Panamá.

No podemos menos de temer que la existencia de estas esclusas, por poco numerosas que parezcan, no retrasen considerablemente la travesía del istmo por los buques, á pesar de los dos lagos, donde los buques no podrán en realidad marchar libremente. Y la lentitud de la marcha en el canal será también excesiva, aunque se espera dar á la obra en la parte superior una anchura de 46 á 61 metros, según la naturaleza del terreno.

Desde el punto de vista de las construcciones, los problemas de detalle que se plantean son múltiples. Primeramente el establecimiento de la presa en tierra de 2.350 metros que cerrará el valle del Chagres; después la construcción de todas esas esclusas, que tendrán 275 metros de longitud por más de 30 de ancho. Ayudándoles su amor propio, pensamos que los americanos terminarán el canal; pero estamos convencidos que tardarán un tiempo considerable y enterrarán en él sumas enormes. Pero por lo menos se sacarán, sin duda, grandes enseñanzas de la ejecución de las obras.—O.

Línea eléctrica aérea sobre el Mont-Blanc.—M. Faldmann, el autor del proyecto de la línea aérea sobre el monte Waterhorn, ha propuesto la construcción de una línea del mismo género sobre el Mont-Blanc.

La primera parte de dicha línea, de Chamounis á la *Mer de glace de Bosson*, sería de cremallera, y la segunda parte, que terminaría en la cima de la *Aiguille du Midi*, sería aérea; los coches irían remolcados por un cable accionado por motores eléctricos y sostenidos por otros dos cables fijos. Los dos cables de suspensión tendrían un diámetro de 44 milímetros y una resistencia total á la ruptura, correspondiente al peso de 300 toneladas. El esfuerzo producido por un carruaje, de cabida para 20 viajeros, es de 50 toneladas; en el caso de rotura de un cable, se tendría, sin embargo, un coeficiente de seguridad de 3 con el otro cable sobrante.

Los gastos totales para el establecimiento de esta línea ascenderían á 4 millones de francos.—H.