

las bóvedas. El hormigonaje de estas partes de la obra no ha sido hecho más que después de su completo asiento; la operación se ha ejecutado durante un periodo, sin interrupción, de cincuenta horas. Las bóvedas han sido hormigonadas por recuadros y no por capas extendidas en su desarrollo. Se han reducido de esta manera los efectos perjudiciales que pueden provocar asientos ulteriores.

Las cimbras han sido montadas con gran cuidado. Las nuevas bóvedas se han aislado de las antiguas por juntas de cartón elástico de 10 milímetros de espesor. El asiento aparente ha sido nulo cuando el descimbramiento para la del medio, y de 10 y 12 milímetros para las otras dos.

El coste de los trabajos se ha elevado á 150.000 marcos, comprendidos ellos 33.000 que han importado la ejecución de las zanjás y su hormigón, operación particularmente difícil por la continuación de la explotación sobre las bóvedas existentes.

Las cantidades de hormigón puestas en obra y sus precios han sido:

De 1,350 metros cúbicos con la dosificación: 1 : 6 : 6 á 27,50 marcos, comprendidos los moldes.

De 530 metros cúbicos con la dosificación: 1 : 5 : 5 á 26,50 marcos.

De 24 metros cúbicos: 1 : 3 : 3 á 30 marcos; y

De 310 metros cúbicos con la dosificación: 1 : 2 $\frac{1}{2}$: 2 $\frac{1}{2}$ para las bóvedas á 63 marcos, cimbras incluidas.

Las armaduras se han pagado aparte, á razón de 260 marcos la tonelada.

Estos precios, relativamente elevados, tienen en cuenta los periodos de tiempo muy cortos que han sido prescritos, y el que las obras habían de terminarse durante la mala estación.

Las tres nuevas partes del puente han sido ejecutadas por la Sociedad Monier, de Berlín, para trabajos de hormigón.—O.

PUENTE GIRATORIO PROVISIONAL DE MADERA

La Compañía de caminos de hierro «New-York, New-Haven and Hartford R. R.» hace uso actualmente de un puente giratorio provisional de madera para pasos navegables de 12 á 15 metros de anchura. Este puente es de construcción y de maniobra muy sencillas y ha dado excelentes resultados aun con el paso de pesadas locomotoras. Reproducimos á continuación un alzado y una planta según *The Engineering Record* del 4 de Enero de 1908. La obra se compone de 4 vigas móviles en un plano horizontal; están suspendidas á varillas de 0,75 metros de diámetro, unidas por una parte á un pórtico y por otra á una traviesa sobre la cual descansan las 4 vigas; éstas pueden pivotear sobre la traviesa lo mismo que sobre la palizada que soporta el pórtico.

Cuando el puente está cerrado, las vigas están separadas la misma cantidad que los carriles, pero en la posición de apertura las vigas se rebaten una sobre otra y no están separadas más que algunos centímetros. Á este puente se le llama por esta razón «Jackknife bridge».

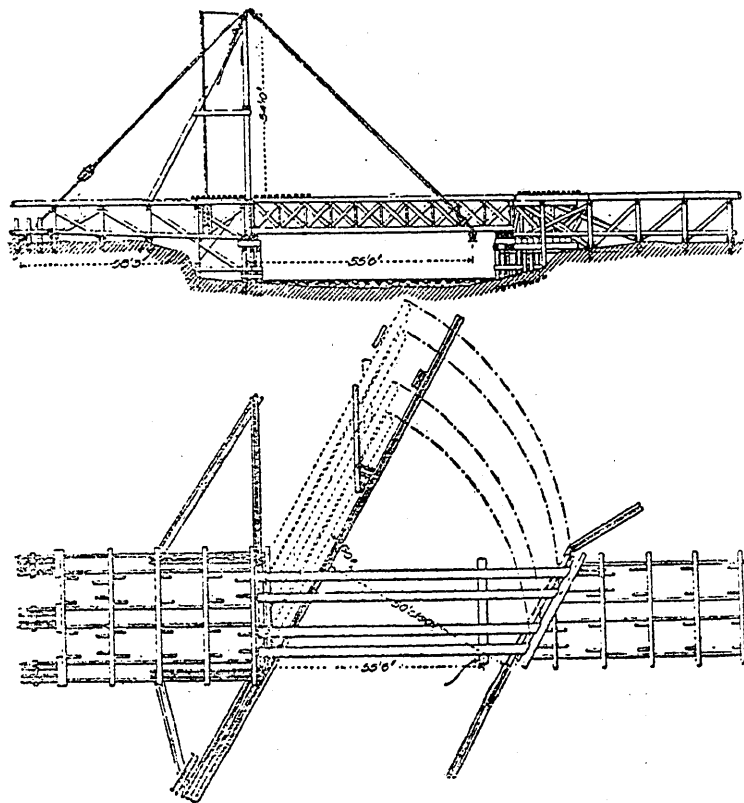
Antes de que empiece el movimiento de rotación, un mecanismo instalado en el pórtico produce una elevación del puente de 2 á 3 centímetros, para separar las vigas de sus apoyos. Reproducimos igualmente la planta de un puente recto; se verá que para el tipo de puente que nos ocupa, los puentes oblicuos son más ventajosos que los puentes rectos: 1.º, porque el pórtico es normal á las vías; 2.º, porque el ángulo de rotación es menor.

Los puentes construidos por la Compañía citada son ó rectos ó á 60º.

La maniobra se hace á mano.

He aquí cómo se efectúa la operación de la elevación del puente previa á la rotación. En el pórtico van instaladas palancas, cuyos brazos están en la relación de 7 $\frac{1}{2}$, á 1. Las tres va-

rillas de suspensión van fijas á los pequeños brazos; á los largos de las dos palancas exteriores se unen contrapesos y al largo de la palanca central se fija un cable, que se prolonga por una cadena que pasa sobre un eje instalado debajo de las vías. Dos hombres actúan sobre este eje y pueden elevar el puente de la



cantidad deseada para desprenderlo de sus apoyos. Añadamos que un eje instalado en el pórtico hace solidarias las tres palancas.

La apertura del puente, que exige tres hombres, se hace como para los puentes giratorios ordinarios, por medio de una cremallera fijada á la más larga de las vigas y girando sobre tres rodillos de 0,20 metros de diámetro.—O.

DESARROLLO DEL SOUDAN

Un hecho de los más importantes para el desarrollo del Soudan acaba de tener lugar con el encargo á la Cleveland Bridge and Engineering Company, de Darlington, de un puente para carretera y camino de hierro sobre el Nilo Azul en Kartoum. Se puede actualmente atravesar el Soudan entero por vía férrea, á excepción de 335 kilómetros que separan Assouan de Wadi-Alfa, que se franquean en barco de vapor.

La red del Estado egipcio se extiende desde Alejandría al Cairo 211 kilómetros, y desde el Cairo á Assouan 1.150 kilómetros, todo con vía normal. Las líneas del Gobierno del Soudan, con separación de 1,067 metros, van de Wadi-Alfa á Halfaga enfrente de Kartoum, y un importante ramal que parte de Atbara une el mar Rojo en Port Soudan y Souakim con un recorrido de 488 kilómetros, y otro de 151 kilómetros que parte de la línea principal en dirección opuesta y va á parar á Kareima, pone la provincia de Dongola en comunicación directa con el Egipto y el mar Rojo.

Como se ve, la red del Gobierno del Soudan termina actualmente en Halfaga, en la margen septentrional del Nilo Azul, y los viajeros que van á Kartoum tienen que atravesar el río en barcos de vapor; es esta una laguna que el nuevo puente está llamado á cubrir y que irá á parar á una estación creada en el centro de la ciudad, cerca de la estatua de Gordon. La vía existente se desviará en un punto situado á 800 metros próxima-