

Como se ve, resulta algo más rápida la operación si se usan los vagones-cajas; pero es indudable que el hormigón no llega tan bien confeccionado en este segundo caso, y además la larga distancia que hay entre la hormigonera fija del taller y la extremidad del dique Norte determina, á veces, interrupciones y detenciones, pues es muy difícil combinar de tal suerte las operaciones de fabricación en el taller, de conducción al dique y de vertido en éste, que siempre existan elementos de repuesto suficientes para que el trabajo resulte seguido.

Terminado el relleno, no hay más que retirar la hormigonera, si se ha empleado, y dejarla en su apartadero, lo cual requiere también unas dos horas de trabajo; pero ya no tienen importancia en el concepto de tiempo, porque se realiza esta operación después de terminado el relleno del cajón, mientras fragua el hormigón del monolito.

El Ingeniero-Director,
JOSÉ MARIA FÜSTER.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Reconstrucción con vía normal de la línea de Mukden á Antung (Mandchuria).

Entre Antung, situado á la orilla derecha y casi en la desembocadura del Yalú, río que separa la Mandchuria de la Corea, y Mukden, construyeron los japoneses, en 1905, al terminar la guerra ruso japonesa, un ferrocarril con un fin puramente estratégico.

Casi habían concluido su construcción cuando se firmó la paz de Portsmouth. Pero esta línea era de vía estrecha y no era apta para cumplir el fin económico que estaba llamada á desempeñar, á saber: prolongar hasta Mukden la vía normal que, atravesando la Corea de Norte á Sur, de Antung á Fusan, pone al Japón más rápidamente en comunicación, por una parte con Europa por el ferrocarril del Sur de la Mandchuria y el Transiberiano, por otra con Pekín y el centro y Este de la China por los ferrocarriles chinos. Por su reconstrucción con lá anchura normal de vía, terminada el 3 de Noviembre de 1911, al mismo tiempo que el gran puente sobre el Yalú en Antung, la nueva línea permite, por ejemplo, disminuir en un día la duración del viaje de Europa al Japón y, por lo tanto, la del viaje alrededor del mundo. Antes, la vía más rápida era la del ferrocarril mandchuriano, por Mukden, hasta Port-Dalny; de aquí, un servicio marítimo permitía desembarcar en Shimoneseki y llegar en seguida, por vía férrea, á Hondo, la isla del Japón, donde se encuentran la mayor parte de las curiosidades y las grandes ciudades visitadas por los europeos.

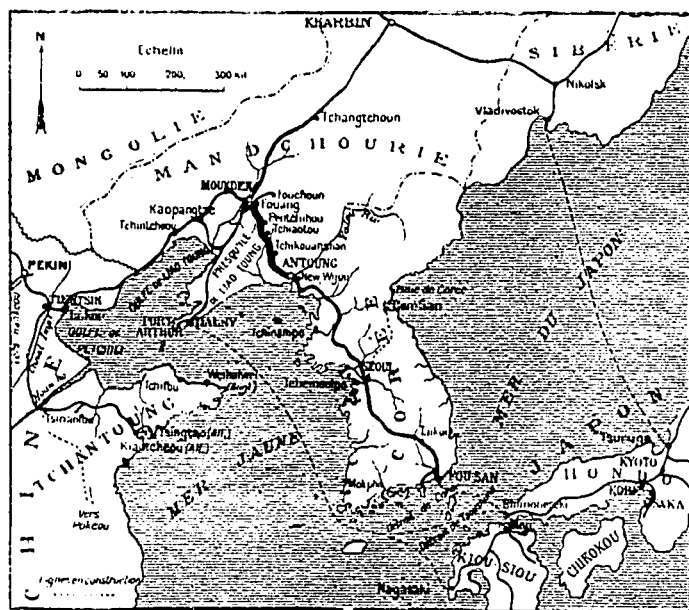
Sin embargo, por razones de comodidad, no era esta vía la más usada, sino que lo era la que comprende el trayecto por mar de Vladivostok (Siberia) á Tsuruga (Japón), aunque esta travesía sea algunas veces muy penosa en invierno. El nuevo trayecto es más cómodo que éste desde todos los puntos de vista. Ya, al principio de 1912, se podía ir de Mukden á Fusan, sin cambiar de carruaje, en treinta y tres horas, lo que permite hoy día ir de París á Tokio, la capital del Japón, en trece días. En previsión del aumento de tráfico internacional que resultará de abrir al servicio esta línea, los ferrocarriles mandchurianos y coreanos han decidido mejorar á la vez el material móvil destinado á los viajeros y al servicio: se aumentará la velocidad, gracias al empleo de nuevas locomotoras y se procurará por todos los medios que no haya necesidad de cambiar de coche.

A continuación extractamos algunos datos interesantes de la nueva línea que tomamos de un estudio de M. J. L. Dobbins, profesor de ferrocarriles en la Universidad de Tientsin, y que ha sido publicado en las *Engineering News*.

En el momento en que el Japón acababa de terminar la vía estrecha de Mukden á Antung, en 1906, ó sea en trece meses, la parte del ferrocarril mandchuriano que atraviesa el territorio cuya ocupación por el Japón se reconoció por el tratado de Portsmouth, se reconstruía por completo.

Los japoneses sustituyán la vía rusa por la vía normal que está adoptada en todas partes, excepto en Rusia y en España,

doblaban la vía y reemplazaban todo el antiguo material móvil ruso por otro mejor y sobre todo más cómodo, procedente en su mayor parte de los Estados Unidos. La circulación por esta línea, entre Mukden y Port-Arthur, era, á consecuencia de estos trabajos, muy difícil y el servicio muy irregular, todo lo cual indujo al Gobierno japonés, sin contar con las obligaciones que tenía contraídas, á dirigir el tráfico sobre su propio territorio, en Corea, y, por consiguiente, á rehacer la línea de Mukden á Antung, en un territorio en que tenía una mayor libertad de acción, si bien la reconstrucción de esta línea no estaba prevista en los Tratados.



Sin embargo, el 5 de Septiembre de 1909, ó sea un mes después de empezar las obras (7 de Agosto de 1909), un acuerdo entre los Gobiernos japonés y chino autorizaba estas obras, así como la explotación de las minas próximas á la línea, en ciertas condiciones que garantizaban los intereses de los capitales chinos. La vigilancia de la línea y del territorio incumbía á China.

La nueva línea tiene una longitud de 305 kilómetros; se notará en el mapa de la figura que se une á Mukden por Fuang por medio de un ramal, el que enlaza las minas de hulla de Fuchun al ferrocarril mandchuriano; Fuchun está á 13 kilómetros de Mukden. Los 305 kilómetros mencionados se cuentan de Fuang á Antung; la longitud de la nueva línea es 44 kilómetros más corta que la antigua de vía estrecha, sus pendientes no exceden de 1,25 por 100 y sus radios más pequeños son de 300 metros. La línea cuenta 30 estaciones y la longitud total de las vías de depósito y de las estaciones es de 100 kilómetros. La estación más importante es la de Antung en la que, además, se han construido unos pontones de transbordo, á causa del movi-

niento importante de chalanas y juncos que se hace sobre el Yalú, entre los grandes buques que surcan este río desde su desembocadura hasta Antung.

La región atravesada es muy montañosa, contándose en ella 24 túneles que representan un poco más del 3 por 100 de la longitud total de la línea; el punto más alto de ésta está á 325 metros de altitud y corresponde al túnel del monte Fenshucí. La línea sigue durante 50 kilómetros el curso del Hisibo, al que corta doce veces.

Los túneles se han perforado á brazo, excepto los dos mayores (1.000 y 1 500 metros de longitud) que se han abierto en una piedra calcárea dura, compacta y no hundida, roca que no exigía entibación alguna hasta el momento en que se realizaba el revestimiento que se ha hecho por todas partes de ladrillo. El cemento empleado ha sido de fabricación japonesa.

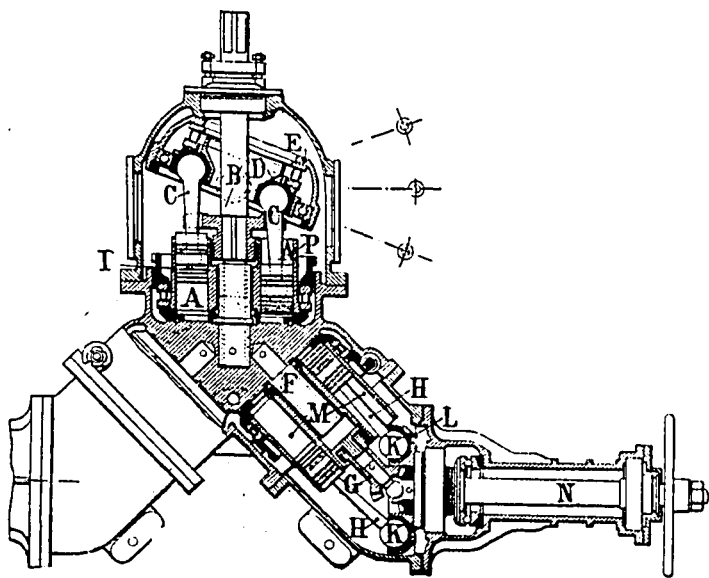
La línea cuenta cerca de 7 kilómetros de puentes, ó sea un 2,63 por 100 de su longitud total. Estos puentes son todos de hierro, y 55 de ellos salvan una distancia superior á 45 metros. La reconstrucción de este ferrocarril ha costado 21 millones de yens (de 2.58 francos), ó sea 177 500 francos por kilómetro.

El material móvil se compone de locomotoras construídas en los Estados Unidos y de vagones de los tipos usados en este país, pero construídos en el Japón.

Cambio de velocidad hidráulico sistema Porter.

Este cambio de velocidad para automóviles se compone esencialmente de los órganos siguientes:

1.º Una serie de bombas *P*, cuyos cilindros *A*, colocados simétricamente alrededor del árbol motor *B*, son solidarios de este árbol. Los émbolos de estas bombas tienen unas varillas *C* terminadas por rótulas introducidas en un disco *D*; éste es oblicuo con relación al árbol motor y gira, en su propio plano, alrededor de su centro de figura, en una especie de casquete esférico *E*. Este último puede tener una inclinación cualquiera, comprendida entre -20 y $+20$ grados, alrededor de un eje horizontal perpendicular al eje *B* y situado en un mismo plano.



2.º Dos grupos de motores hidráulicos *M*, dispuestos simétricamente con relación á un eje fijo *N*, móviles alrededor de este eje y hechos solidarios cada uno por un piñón central *G* de una de las mitades *N* del árbol intermediario que mueve al eje posterior del carruaje. Las varillas *H* de los émbolos de estos motores están articuladas, por unas rótulas *K*, á un disco *L* acunado sobre estas mismas mitades de árbol *N*. Estas últimas forman, por lo tanto, con el eje de los cilindros motores, un cierto ángulo, mientras que el eje de las bombas se encuentra en la prolongación del árbol motor.

El aceite expulsado por las bombas se envía directamente á los cilindros motores. El recorrido de los émbolos de estos últi-

mos es constante, mientras que, por el contrario, la de los émbolos de las bombas puede modificarse á voluntad por medio del disco *D*. Haciendo variar la inclinación de *D* es como se obtienen las diferentes relaciones de transmisión, y cuando está en su posición neutra el motor se desembraga y gira en vacío.

Este aparato, descrito en las *Engineering News*, funciona, además, como un diferencial, porque como los dos motores hidráulicos son simétricos, tienen el mismo diámetro y están colocados en paralelo sobre las bombas, dan un par prácticamente constante y giran á una velocidad inversamente proporcional á la resistencia al rodamiento. Si esta resistencia aumenta para una de las ruedas, á consecuencia de la maniobra del volante de dirección, la otra rueda gira con más rapidez y hace que el carruaje pueda variar con más facilidad de dirección.

La citada revista hace resaltar las ventajas de esta disposición, que reemplaza á la vez al desembrague, al cambio de velocidad y al diferencial de los carruajes ordinarios.

Empleo del cemento de toba en la construcción de un acueducto en Los Angeles (California).

Para abastecer de agua potable á Los Angeles se ha tenido que construir un acueducto cuya longitud total es de 373 kilómetros. Como la cantidad de cemento necesaria se había evaluado en 1.500.000 barriles, se trató de utilizar para su fabricación las capas de toba, de 30 metros de espesor, que se encontraban en gran número en las inmediaciones y á lo largo del acueducto.

Esta toba, de origen volcánico, tiene muchas analogías como contextura y como composición con las puzolanas italianas y los *trass* alemanes. Después de un gran número de análisis y de ensayos sobre las proporciones más convenientes que debían adoptarse en las mezclas, se llegó á las conclusiones siguientes:

La toba finamente pulverizada y mezclada al cemento portland, en la proporción de un 50 por 100, da para una misma cantidad de arena un mortero más resistente al cabo de diez días de fraguado que el mortero de cemento puro. Si se compara el empleo de estos dos morteros en la fabricación del hormigón, se encuentra que 1 : 3 : 6 es la proporción que hay que adoptar para tener la misma resistencia en los dos casos.

Según los ensayos continuados durante cinco años, se ha hecho constar que las mezclas de cemento puro y de toba, variando en la proporción de 30 á 80 por 100, adquirirían una dureza que crecía con el tiempo.

Como la toba esté más finamente pulverizada que los cementos ordinarios, da un hormigón mucho más impermeable. Es más sensible á las heladas, y como su fraguado es más lento, se le debe dejar en los moldes durante más tiempo.

En los *Proceedings of Civil Engineers* da cuenta M. Lippincott de los ensayos de este cemento y de las instalaciones para su fabricación.

Construcción de una esclusa en Munster (Westfalia).

La *Zeits. für Bauwesen* (fasc. I á III de 1913) publica la descripción detallada de las obras realizadas para la construcción de una esclusa situada cerca de Munster.

Mide esta esclusa 165 metros de longitud útil y 10 de anchura. Sus cimientos son de hormigón, sus muros de mampostería, y para llenar y vaciar el depósito se han perforado numerosos acueductos.

El gobierno de las compuertas, puertas, etc., se realiza eléctricamente, como en otra esclusa, construída anteriormente, y á la que dobla la que tratamos; sus motores están provistos de aparatos de parada automática al fin del recorrido.

En un atlas que acompaña al fascículo mencionado pueden encontrarse numerosos planos que detallan los movimientos de tierras y las principales partes de las obras.