

REVISTA EXTRANJERA

La tracción eléctrica en los Estados Unidos.

A fines de Febrero de 1917 la última parte de la red del Chicago, Milwaukee y Saint-Paul Railway, cuya electrificación se empezó por la sección Harlowton Avery á través de las Montañas Rocosas en una distancia de 925 kilómetros, ha sido abierta al servicio y se ha decidido introducir el mismo sistema de tracción entre Othello y la costa del Pacífico. Esta nueva parte, de 400 kilómetros de longitud, costará, próximamente, 31 millones de pesetas, sin comprender las locomotoras. La Compañía tendrá así una línea de 1.300 kilómetros enteramente de tracción eléctrica.

Avery, el término occidental de la parte en la cual funciona actualmente la tracción eléctrica, está 360 kilómetros al Este de Othello, y tendrá una longitud intermedia explotada con locomotoras de vapor.

La razón de este arreglo es, según la *General Electric Review*, que no se considera como ventajoso desde el punto de vista económico electrificar en la actualidad la sección entre Avery y Othello, porque la línea entre estas poblaciones atraviesa un terreno llano en el que no se encuentran más que pequeñas pendientes y curvas de gran radio. Más al Oeste las condiciones son diferentes. Después de haber salvado el río Columbia en Beverly, el trazado asciende por las Montañas Rocosas con pendientes casi constantes de 2 por 100 durante 32 kilómetros, y en la otra vertiente de estas montañas, después de haber franqueado el túnel de Swoqualmie, de 3.600 metros á 850 metros sobre el nivel del mar, desciende sobre Seattle por pendientes regulares de 15,5 por 1.000. Las curvas tienen un pequeño radio.

El sistema empleado, que es el mismo que el de la sección de Harlowton á Avery, está fundado en el empleo de la corriente continua á 3.000 voltios suministrada á las locomotoras por conductores aéreos por medio de subestaciones que contienen generatrices con motores y transformadores abastecidos por líneas de transmisión que llevan la corriente suministrada por diversos orígenes de electricidad; una parte suplementaria de la corriente se da por una línea á 100.000 voltios que costea la vía y pertenece al ferrocarril.

Se emplea el mismo sistema de suspensión de cadeneta sobre postes de madera; las locomotoras son semejantes; están formadas de dos mitades idénticas acopladas conjuntamente, pero pueden funcionar de una manera independiente la una de la otra.

Estas locomotoras, que tienen un peso de 255 toneladas, pueden ejercer un esfuerzo de tracción de 38.500 kilogramos en marcha y de 57.000 en el arranque. Las que están afectas al servicio de viajeros pueden remolcar trenes de 720 toneladas á la velocidad de 96 kilómetros por hora en horizontal y las locomotoras de mercancías, trenes de 2.250 toneladas sobre rampa de 1 por 100, á la velocidad de 25 kilómetros. Dos de estas máquinas han remolcado por las rampas al 2 por 100 de las Montañas Rocosas un tren de 3.250 toneladas.

Puede decirse, según la revista citada, que, en lo que concierne á la explotación propiamente dicha, la tracción eléctrica ha suprimido, por decirlo así, sobre el Saint-Paul el paso de las Montañas Rocosas, origen en otro tiempo de dificultades importantes, reduciendo además el tiempo del recorrido en un 30 por 100.

Las locomotoras eléctricas rinden también grandes servicios permitiendo mantener el tonelaje de los trenes en todas las condiciones climatológicas y pueden aún adelantar el tiempo perdido en las secciones próximas de tracción por vapor.

El sistema de freno de recuperación empleado con estas má-

quinas ha dado excelentes resultados: permite realizar una economía de un 14 por 100, próximamente, del trabajo dado por la locomora, así es que se va á adoptar en la sección entre Othello y Seattle.

Construcción de ferrocarriles en Suiza en 1916.

La Memoria para 1916 del Departamento federal de los Ferrocarriles indica que hubo este año 18 líneas ó parte de línea en construcción, contra 30 que hubo el año precedente: 13 líneas se han abierto á la explotación con una longitud de 105 kilómetros.

La dirección de los Ferrocarriles federales ha redactado los contratos para las obras preliminares referentes á la construcción de dos estaciones centrales de fuerza para la electrificación de la línea del Gotardo á Ambriogiatto y Amsteg y pedido presupuestos para el suministro del equipo mecánico y eléctrico de estas estaciones. En el gran túnel del Gotardo se han comenzado á colocar los soportes de los conductores de electricidad y, á fines del año pasado, se terminó una pequeña sección cerca de la entrada septentrional. Esta parte se utiliza en la actualidad para hacer ensayos.

La Comisión para la electrificación de los ferrocarriles constituida en Marzo de 1913 ha tenido su última reunión general en Brigue, el 8 de Julio de 1916, después de haber hecho una visita á la línea del Loetschberg. Aprobó el concierto celebrado con la Sociedad Suiza de Electricistas en virtud de una decisión de Julio de 1915. Después de este arreglo, el balance de cuentas con la Comisión, que se elevaba á 5.600 francos, se ha dejado á la Sociedad mencionada para que se aplicara á fines técnicos y científicos. La Comisión, que se ha disuelto, deja también á la Sociedad su colección de publicaciones y al Departamento federal de los Ferrocarriles todos sus archivos.

Las *Mémoires et Compte rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France*, de donde tomamos la presente nota, examina, á continuación, brevemente las obras en vías de ejecución.

En el ferrocarril de Nyon á Saint-Cergue-Morey, la parte de 269 metros de longitud entre la estación provisional y la definitiva en Nyon y la sección final Saint Cergue-frontera, las obras están casi enteramente terminadas. Lo mismo sucede para los terraplenes, puentes y túneles de la línea eléctrica de vía estrecha Pontebrollio Camido-frontera de la línea de los Centovalli (Tesino). Se ha colocado el balasto, pero no ha podido instalarse todavía la vía á causa de los retrasos producidos por el suministro del material.

La parte no terminada Siselen-Anet de la línea eléctrica de vía estrecha Bienne-Tanffelen-Anet está casi concluida y las obras de la línea eléctrica de vía estrecha Langenthal-Melchnan, comenzadas en Diciembre de 1915, avanzan en buenas condiciones; en la línea eléctrica de vía estrecha Solera-Niederbipp, la primera sección, Solera-Attiswil, comenzada en 1914, y la última Attiswil-Niederbipp, así como lo demás, presentan una situación satisfactoria; hasta la vía está colocada en una parte de la línea.

Los ferrocarriles en construcción en 1916 son, sin excepción, líneas eléctricas de vía estrecha (un metro) con conductores.

La Compañía del Ferrocarril del Furka ha tenido que suspender, hasta tiempos más favorables, las obras de la sección Gletsch-Andermatt-Disentis de la línea Brigue-Disentis, á consecuencia de la imposibilidad de procurarse los recursos (millón y medio, próximamente, de francos) necesarios para la conclusión.

Las obras del ferrocarril eléctrico de vía estrecha Goschenen-Andermatt, llamada línea de Schollenen, han sufrido mucho á causa del estado actual de los negocios; pero como no queda casi por terminar más que los enlaces de las estaciones de Goschenen y de Andermatt, se espera que en un plazo relativamente breve podrán terminarse.

Se ha concluido el desplazamiento de la línea del Loetschberg, cerca de Soresleia, sobre la rampa meridional, y el nuevo trozo se ha abierto al servicio en Agosto de 1916.

Las obras de la segunda galería del túnel del Simplón, realizadas por los Ferrocarriles Federales, representan en la actualidad del 74 al 77 por 100 del total. En el lado septentrional se continúa trabajando, pero al Sur la movilización de muchos trabajadores italianos ha producido un importante retraso en las obras.

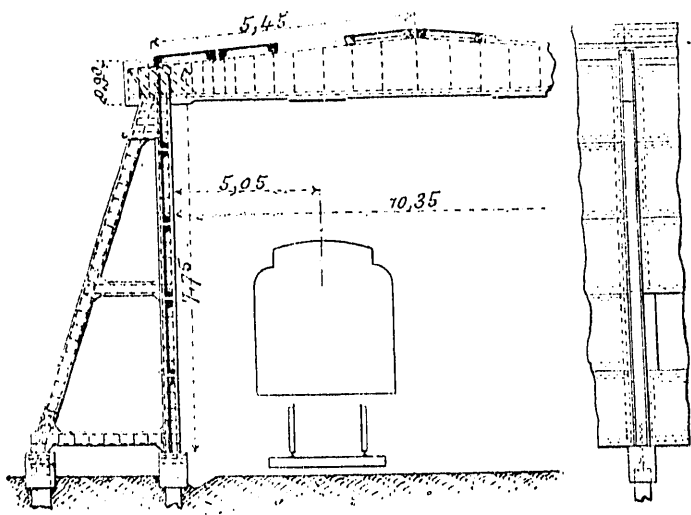
Cobertizos de hormigón armado para proteger las vías contra la nieve en el Union Pacific Railroad (Estados Unidos).

La nieve ha causado durante el invierno 1916-17 graves interrupciones en el tráfico en varias líneas del Union Pacific Railroad en el Wyoming. Grandes masas de nieve, grava y barro se han formado á la vez con una altura considerable y las máquinas rompe-nieves han sido impotentes para dejar expeditas las vías, habiendo tenido que emplear las Compañías varios miles de hombres para limpiar las vías.

Con el fin de impedir la repetición de tales inconvenientes, la Compañía ha hecho construir, en los puntos más expuestos, unos túneles ó cobertizos que cubren las vías. Estos cobertizos se han construido de hormigón armado, con la particularidad de que su estructura es desmontable, estando compuesta de elementos contruidos en el taller y ensamblados en el lugar que han de ocupar. Podrán así, si es necesario, desmontarse y transportarse á otro punto cualquiera de la línea.

Se habían ya construido, á fines de 1916, cobertizos de madera cubiertos de palastro ondulado para proteger con rapidez los puntos más amenazados.

Los nuevos cobertizos (figuras 1.^a y 2.^a) están compuestos de marcos espaciados 4,50 metros, próximamente, de eje á eje, que



Figs. 1.^a y 2.^a

sirven de soportes á cuadros que forman las paredes y el techo. Cada marco está formado de dos montantes en forma de A, unidos en su parte superior por una viga; se han dispuesto en el techo unas aberturas de manera de permitir que se desembarace fácilmente aquél de la nieve que en él pudiera acumularse. Se han establecido, además, unas placas de amianto al aplomo del paso de las chimeneas para preservar al hormigón de la acción del humo de las locomotoras. La altura de los montantes es de 7,75 metros; su separación, que constituye la anchura interior del túnel, es de 10,35 metros. Las vigas llevan, en su extremo,

una ranura que se encaja sobre los vértices de los montantes; otras ranuras, dispuestas en la parte superior de la viga, sirven para colocar los cuadros que constituyen el techo. Los montantes descansan sobre pilotes de hormigón armado hincados á $\frac{3}{4}$ de metro de profundidad. En los puntos en que la naturaleza del suelo no permite hincar estos pilotes, se hace descansar á los montantes sobre una fundación de hormigón. Los cuadros que forman las paredes del túnel tienen 4,50 metros de longitud y 1,20 de anchura; su espesor es de 6 centímetros, próximamente.

Se han construido cuatro túneles de este género en Rock River, Wilcox, Medicine Bow y Sulphur Lake Cut (Wyoming). El más importante es el de Rock River, de una longitud de 1.362 metros, que se prolonga por un túnel de madera de 328 metros. En Rock River es también donde se han construido todos los elementos de los cuatro túneles.

El taller estaba equipado con un pilar de 44 metros de altura y otros dos de 23 metros para la distribución del hormigón entre los diversos moldes, según la práctica americana.

Después del moldeado se regaba el hormigón durante tres días sin interrupción; al cabo de diez días se sacaban los elementos de los moldes y se extendían en un taller donde se concluía el fraguado durante dos semanas. El montaje se efectuaba por medio de grúas-locomotoras que circulaban sobre vías provisionales paralelas á las vías normales, de manera de no perjudicar al tráfico.

Estas obras se han realizado bajo la dirección de M. W. R. Armstrong, Ingeniero de vías del Union Pacific Railroad, el cual ha publicado su descripción en el *Engineering News Record*, de donde la toma *Le Génie Civil*; nos valemos de esta última revista para redactar la presente nota.

Los otros tres túneles, cuya longitud varía de 150 á 550 metros, se han establecido á intervalos variables en la sección de 27 millas de longitud comprendida entre Rock River y Como, en los sitios más expuestos. El precio total de estas obras se ha evaluado en 750.000 dólares, próximamente.

El transporte por tierra entre dos vías navegables de una draga flotante de 525 toneladas.

Artículo publicado en el *Engineering News Record*, en el que su autor, M. Emil Low, expone cómo se ha efectuado el transporte, del Niágara al canal Erie, de una draga de 525 toneladas.

Sobre la divisoria de ambas vías navegables se estableció un fuerte tablero de encina y se tiró de la draga de modo de hacer que subiese por el plano inclinado por medio de tres amarras gobernadas por tres tornos, á los cuales un remolcador especial suministraba vapor. La obra ha durado cerca de dos meses.

La nueva fábrica eléctrica de la Compañía Italo-Argentina de Electricidad en Buenos Aires.

El Ingeniero de Artes y Manufacturas M. P. Calfas dedica á este asunto un extenso artículo en *Le Génie Civil* que resumimos en esta nota.

Empieza el autor haciendo observar que la ciudad de Buenos Aires se ha desarrollado de una manera prodigiosa desde hace medio siglo. Este desarrollo no data más que de 1860, próximamente; á fines del siglo pasado contaba la ciudad, aproximadamente, 600 000 habitantes; algunos años más tarde excedía su población de un millón; en 1908 llegaba á 1.400.000; en fin, según el último censo, en 1916, el número de habitantes era de 1.700.000.

Esta progresión hace que Buenos Aires sea la mayor ciudad del mundo latino, después de París, y la principal plaza comercial de la América del Sur.

El incremento de los servicios públicos ha seguido al desarrollo de la población, y las distribuciones de electricidad, gas, agua, la apretada red de los tranvías eléctricos, las amplias