

## PROGRAMA

## SECCIÓN PRIMERA

**Ferrocarriles y tranvías sin tracción eléctrica.**—Grupo número 1.—Proyectos de vías de comunicaciones terrestres de toda clase: representaciones planimétricas y en relieve; perfiles y secciones; proyectos, dibujos y fotografías, modelos de obras de arte; puentes, viaductos; ferri-boats (vados), pasos a nivel, cruces a nivel y a desnivel, ventilación de los túneles, defensas por la nieve, los vientos, las piedras, la arena de los médanos y consolidación de éstos. Aparatos de seguridad para la circulación de los trenes en la vía y en las estaciones; barreras, alambrados, guarda-ganado.

Grupo núm. 2.—Proyectos, dibujos y fotografías de estaciones: planimetrías generales; estaciones de pasajeros y carga; edificios para pasajeros, andenes, túneles y viaductos para comunicación de andenes; escaleras fijas y semoventes; galerías, letrinas, galpones de cargasilos, tinglados y entarimados, bretes, estaciones de apartadero, cambios y cruces con una y más trochas, depósito de locomotoras y coches; alimentación de las máquinas; depósito de agua, bombas y motores correspondientes; pulsómetros, cañerías y surtidores de agua; casas de máquinas para producciones de gas y luz eléctrica para el alumbrado de las estaciones y de los trenes; aparatos y artificios para prevenir incendios por electricidad u otra causa; talleres para la construcción y reparación de las locomotoras y vehículos; edificios para la conservación e inspección de la vía; casas de camineros, cambios y señales.

Grupo núm. 3.—Clases de materiales en piezas al natural, a

medio hacer ó concluidas para la construcción y conservación de las vías, armamento, obras y tren rodante; muestras de minerales; ilustraciones sobre el origen, elaboración, empleo, duraci6n, métodos e historia de producción de las plantas forestales; sustancias y procedimientos para la conservación de las maderas y los hierros; cemento armado; combustibles minerales y vegetales; amortiguamiento de la tierra de las tapadas.

Grupo núm. 4.—Material fijo y tren rodante: trocha, sistema de armamento, cambios, mesas giratorias, trasladadores. Locomotoras de pasajeros, de carga, mixtas y de maniobras; coches de pasajeros de las varias clases y especiales; dormitorios, comedores, bibliotecas, salón *sport*, enfermería, correo; vagones de animales en pie finos y de industria; vagones y plataformas para cargas, según la clase de éstas y su duración, furgones. Frenos, enganches, señales de seguridad y aparatos de comunicación, alumbrado, ventilación y calefacción de los coches y de vagones. Acoplamiento de vehículos de diferentes trochas; aparatos de seguridad en los trenes para su circulación en las vías y en las estaciones. Apagadores de chispas.

Grupo núm. 5.—Servicios de carga y descarga: embarque, desembarque y transbordos. Distribución de las calzadas para aproche y circulación de los vehículos de afuera; distribución, combinación y arreglo de vías de varias trochas en una misma estación ó puerto; aparatos para pesas; aparatos para levantar y maniobrar bultos de cerca y a distancia; distribución de la carga en el vagón, elevadores, ascensores, circulación de los pasajeros para entrar y salir de las estaciones, subir y bajar de los coches. Uniformes del personal. Cronometría y metrología; horarios, taxímetros. (Continuará.)

## Revista de las principales publicaciones técnicas.

### Instalación de tracción por corriente monofásica del Midland Railway.

El sistema por corriente continua a 600-700 voltios con alimentación de los coches por un tercer carril, que era el único empleado en una fecha todavía reciente, presenta dos defectos, uno de orden técnico y el otro de orden económico. El tercer carril es, en efecto, una causa de complicación en los cruzamientos y en las agujas, y de peligro por los cortacircuitos que puede provocar fácilmente. Por otra parte, las subestaciones escalonadas a lo largo de la vía que necesita este sistema y alejadas 10 kilómetros por lo menos unas de otras, llevan consigo un gasto de primer establecimiento y de conservación que no puede justificarse más que en líneas de tráfico intenso y continuo. Se han buscado otras soluciones más económicas por el empleo de corrientes alternativas de alta tensión directamente captadas por las locomotoras; las instalaciones de los caminos de hierro italianos de la Valtelina han demostrado la posibilidad de emplear corrientes trifásicas a 3.000 voltios para la alimentación directa de los motores de tracción, y los ensayos de Zossen que se podía elevar la tensión sobre la línea hasta 10.000 voltios. Pero los motores de inducción trifásicos no presentan la flexibilidad de los motores de corriente continua, y por otra parte, los tres hilos, llevados simultáneamente a términos muy diferentes, hay que colocarlos unos al lado de los otros en las locomotoras necesariamente, y esto complica singularmente los montajes, y frecuentemente las dificultades en las instalaciones de las estaciones y en las agujas resultan casi invencibles. En vista de esto se ha intentado el empleo de la corriente alterna simple con motores de colector, de los cuales el constante éxito de los motores asíncronos polifásicos había durante largo tiempo desviado la atención; el problema parece completamente resuelto, sobre todo desde que se han estudiado unas dimensiones más racionales de los motores monofásicos de colector y que se han

podido construir para soportar de 700 a 800 voltios en las bornas. Los motores se alimentan por el secundario de un transformador colocado en la locomotora, cuyo primario va enlazado a la línea de alta tensión.

El artículo de M. O. Alleu, ilustrado con dos fotografías y varios dibujos, da una descripción bastante completa de la primera instalación de tracción eléctrica por corriente alterna simple que se ha inaugurado recientemente en Inglaterra, sobre un recorrido de 50 kilómetros próximamente comprendido entre Heysham, Morecambe y Lancaster. Esta instalación es interesante por el número de detalles de aplicación que han necesitado soluciones particulares.

El material móvil ha sido suministrado por Siemens Brothers y la Compañía Westinghouse de Londres.

### Puente sobre el río Wear en Sunderland.

Esta obra notable, que se hallaba en curso de ejecución durante el pasado año, se ha terminado en siete meses. El tramo central, que ha sido montado por los dos lados en voladizo, tiene una longitud de 107,82 metros, y sostiene una doble vía de camino de hierro sobre la plataforma superior y una calzada sobre la plataforma inferior. El peso de cada viga es de 960 toneladas y el peso del tramo de 2.600 toneladas.

La altura libre por encima del nivel de las altas aguas es de 25,91 metros.

Las vigas tienen en las extremidades una altura de 9,14 metros y en el centro una altura de 12,80 metros. La celosía en N es doble y los montantes verticales están distantes de 3,66 metros de eje a eje.

Los tramos de orilla están constituidos por vigas de cabezas paralelas, colocadas a una distancia de 3,75 metros una de otra. Las luces respectivas son 68,27 y 67,66 metros, su altura de

9,14 metros y la celosía compuesta del mismo modo que para el tramo central.

La calzada tiene una anchura de 7,92 metros, y cada uno de los andenes una anchura de 2,13 metros. Se han tomado precauciones especiales para la dilatación, disponiéndolas juntas sobre la calzada y sobre los andenes.

Las alzas provisionales que han servido para el montaje han necesitado el empleo de 800 toneladas de metal.

El coste total ha sido de 8.750.000 francos.

(Genie Civil.)

### Efectos de la electrolisis en las construcciones de hormigón armado.

Desde que las distribuciones eléctricas por cables subterráneos se han puesto en servicio, se observan efectos de electrolisis en las obras metálicas introducidas en el suelo y más especialmente en los conductos de agua y de gas.

Generalmente éstos efectos son una corrosión rápida de las partes metálicas enterradas y algunas veces una descomposición del agua con formación de una mezcla de gases detonantes. Contrariamente a lo que se creía, estos efectos se observan también en el caso de las corrientes alternas.

La multiplicación de los tranvías eléctricos, la electrificación de las líneas de los caminos de hierro importantes, así como el desarrollo rápido de las construcciones de hormigón armado, dan a la solución de estas cuestiones una importancia capital. Recientemente, una discusión importante se entabló en la American Association of Electrical Engineers, sobre los resultados de experimentación obtenidos en este asunto por tres experimentadores que habían emprendido separadamente ensayos sobre tres puntos diferentes.

M. Hayden ha estudiado los efectos de las corrientes alternas sobre el suelo; M. Kunds, la acción de la electrolisis sobre el hierro y el acero empotrado en las alzas de hormigón armado, y M. Rhodes, se ha ocupado en el empleo de un feeder de vuelta subterráneo para anular todo lo posible los desperfectos debidos a la vuelta por tierra.

El autor del artículo que extractamos da cuenta de los ensayos hechos por estos tres experimentadores. He aquí las conclusiones que se han obtenido de sus ensayos:

1.º La acción electrolítica de las corrientes monofásicas no es nunca nula, pero es muy inferior, sin embargo, a la de las corrientes continuas y disminuye con el aumento de la frecuencia.

2.º Un feeder de vuelta, de un precio relativamente elevado, disminuye considerablemente los peligros de electrolisis en el suelo y los desperfectos en las obras metálicas que de ella resultan, pero no los anula totalmente.

3.º Toda corriente eléctrica que pasa, ya a través del suelo, ya a través de una construcción de mampostería ó de hormigón armado, ataca las partes metálicas y las construcciones son lentamente desagregadas, por débil que sea la intensidad de la corriente derivada.

4.º La humedad es una condición indispensable en los fenómenos de electrolisis al través de las construcciones de mampostería ó de hormigón armado; se debe, por lo tanto, cuando se pueda, evitar que la humedad penetre en los cimientos que encierran partes metálicas.

5.º Las construcciones de hormigón armado sumergidas en el agua del mar están más expuestas a los efectos destructores de la electrolisis que las que están sumergidas en agua dulce.

6.º En ningún caso el hormigón puede considerarse como un aislante suficiente; parece manifestarse como un electrolito semejante al suelo, y, por lo tanto, el empleo de una buena capa de Portland que rodee los circuitos, en los cuales se temen los efectos de la electrolisis, es una excelente medida preventiva.

7.º Por medidas de aislamiento regularmente hechas, se debe asegurar que las canalizaciones eléctricas subterráneas no tienen ningún defecto de aislamiento.

8.º Debe consagrarse una atención muy especial a las obras metálicas ó de hormigón armado próximas de las vías eléctricas con trole y vuelta por los carriles, aun cuando la corriente sea alternativa y un feeder de vuelta haya sido instalado.

### Líneas de automóviles eléctricos con conductores aéreos.

En principio, todas las líneas de tranvías seguramente remuneradoras están ya ejecutadas, y quizás se haya ido demasiado lejos en este camino. Para los proyectos aplazados por razón del gasto elevado del material de vía, las líneas de automóviles sin carriles y con conductor aéreo ofrecen una solución que presenta la ventaja de una economía de próximamente los dos tercios de los gastos de establecimiento. Por ejemplo, a un tranvía que cuesta 600.000 francos puede sustituir una línea de automóviles que cuesta 200.000 francos, es decir, una carga de interés y de amortización de 26.000 francos contra 60.000 francos.

Si se admiten para las dos soluciones los mismos gastos de explotación, ó sean 30.000 francos, se ve que un ingreso de 70.000 francos dejará un déficit de 20.000 francos en el caso del tranvía, en tanto que en la línea automóvil dará un beneficio del 7 por 100.

La objeción hecha, aun por los especialistas, de que la línea automóvil requiere un consumo de electricidad por lo menos de doble ó triple de los del tranvía es errónea; este consumo referido al asiento-kilómetro es en horizontal de 10 w para el tranvía y 6 w 3 para el automóvil «Mercedes Electricque». En las rampas, la ventaja que la línea automóvil obtiene de la ligereza relativa de su material se acentúa todavía más.

La cuestión capital de la conservación de las llantas ha encontrado soluciones aceptables y en condiciones mucho más favorables que en los automóviles de esencia. Estos últimos, para 20 ó 24 personas, alcanzan un peso de 5 toneladas. El automóvil eléctrico con conductor aéreo pesa próximamente la mitad, y de ello resulta un alivio notable para las llantas de caucho y una prolongación importante en su duración relativa. El arranque por la electricidad le es igualmente más favorable que con los motores de explosión. Se conservan en servicio sobre una línea con conductor aéreo llantas que hayan ya recorrido 30.000 kilómetros, en tanto que las de los automóviles de esencia no se garantizan más que para 15.000 ó 16.000 kilómetros.

En el automóvil «Mercedes» las ruedas son movidas directamente por los electromotores (550 voltios); el engrase de los motores se efectúa muy sencillamente y funciona dos meses sin que haya necesidad de renovarlo, el watman no tiene necesidad de ninguna grasa y la limpieza del vehículo se sostiene fácilmente. El trole, que es del sistema Stoll, de palo doble con alargamiento automático del cable, permite a los vehículos circular sobre todo el ancho de las calzadas, y la disposición de la toma de corriente permite igualmente el cruzamiento de los vehículos.

Este sistema puede aplicarse a rampas en las cuales no se encontraría sobre los carriles ordinarios la adherencia necesaria; cada rueda va provista de un electromotor que puede ser enfrenado *eléctricamente* en la bajada sin que haya que sufrir los efectos de detención intempestiva que produce algunas veces el enfrenado mecánico.

Los gastos de tracción eléctrica se descomponen como sigue:

	Francos.	Francos.
Suministro de corriente, de.....	0,032	á 0,053
Conservación de las llantas.....	0,074	á 0,095
Gastos de personal.....	0,053	á 0,074
Conservación, renovación de coches y del conductor aéreo.....	0,032	á 0,042
Gastos de administración, seguros, socorros, etc.....	0,032	á 0,042
Total por coche-kilómetro, de....	0,223	á 0,308