

necho interior ó exteriormente de una sustancia aisladora.

Con los tacos, también deben quedar los conductores separados de los muros por lo menos 5 milímetros.

Las aristas de los tacos deben ser conformadas de modo que no deterioren los conductores.

d) Los conductores múltiples no deberán nunca fijarse de modo que uno de ellos esté apretado contra el otro; no se admitirán nunca ligaduras de alambre.

e) Podrán emplearse tubos ó conductos en el montaje de conductores aislados cuyo aislamiento satisfaga á las condiciones b y c del § 7, debajo de los revoques, en los muros, tejados y pisos, en tanto que no sea temible la humedad.

Es admisible que se coloquen en un mismo tubo los dos conductores de ida y vuelta, pero nunca más de tres conductores.

Los conductores de ida y vuelta para corrientes alternativas podrán ser colocados en el mismo conducto, cuando éste sea metálico.

Los empalmes, sobre todo los que se realizan por medio de cajas especiales, que deberán siempre poderse abrir con facilidad, no se colocarán nunca dentro de los conductos.

Los cierres de estos conductos, el número y el radio de las curvas, así como el número de cajas de empalme, se deberán fijar de modo que la visita y la extracción sean siempre fáciles.

Los extremos de los tubos deberán establecerse de modo que el aislamiento de los conductores no pueda ser alterado por las aristas. Las piezas de los empalmes de los tubos deben apretarse fuertemente.

El montaje de los tubos se hará de modo que se evite toda penetración ó acumulación de agua.

Después del montaje, los registros superiores de los conductos se cerrarán herméticamente.

f) No se autorizan conductos de madera.

g) *Cruzamiento de muros.*—Los cruzamientos de muros estarán provistos, por la parte exterior, de piezas especiales aisladoras, incombustibles, cuyos extremos serán más estrechos y estarán dirigidos hacia abajo.

h) *Cruzamiento de tabiques y cuadros de madera.*—Estos cruzamientos se protegerán con piezas aisladoras é incombustibles.

IV.—APARATOS

§ 11.—Las piezas conductoras de todos los aparatos incluídos en un circuito deben hallarse montadas sobre apoyos incombustibles y, en los locales húmedos, estos apoyos deberán hallarse aislados.

Se protegerán por medio de cajas adecuadas contra todo contacto accidental y se hallarán separados, por tabiques incombustibles, de toda materia inflamable.

Las partes conductoras de todos los aparatos deben estar aisladas por medios equivalentes á los empleados para los conductores colocados en los mismos locales; el aislamiento respecto á la tierra será todo lo perfecto que sea posible.

En lo concerniente á la introducción de los conductores en los aparatos, se mantendrán las distancias indicadas precedentemente para la separación entre los conductores y los muros.

Los contactos deberán calcularse de modo que la corriente más intensa que atravesase el aparato no pueda producir una ele-

vación de temperatura de más de 50° centígrados sobre la temperatura ambiente.

Para los cuadros de las salas de máquinas, véase el § 3.

(Se continuará.)

Los tranvías eléctricos en Europa.

Leemos en el *Electrical world* que el representante de los Estados-Unidos en Weimar (Alemania), Mr. Thomas Ewing Moore, ha presentado al Departamento de Estado de Washington un interesante informe sobre el desarrollo de los ferrocarriles eléctricos en Europa.

Afirma que la locomoción por la electricidad va ganando terreno gradualmente en las diversas naciones europeas, si bien en menores proporciones que en los Estados-Unidos. Durante el año 1895, el número total de líneas de ferrocarriles ó tranvías eléctricos aumentó desde 70 á 111; la longitud de las líneas, de 700 á 900 kilómetros, y la potencia total de las estaciones centrales, de 18.150 á 25.095 kilowatts, llegando el número de coches, que era de 1.236, á 1.747.

El número de kilómetros de ferrocarriles eléctricos que poseen las principales naciones europeas es el siguiente:

Alemania, 403; Francia, 131; Gran Bretaña é Irlanda, 106; Austria-Hungría, 70; Suiza, 46; Italia, 40; Servia, Rusia, Bélgica y España, de 10,5 á 30; y de las demás naciones, ninguna llega á 8 kilómetros.

De estas 111 líneas, 91 son de conductores aéreos, 12 de conductor subterráneo y 8 de acumuladores. Se cree que el número de kilómetros de tranvías eléctricos que se construirá en el año actual superará al de los construídos en cualquiera de los años precedentes. Se observa mucha actividad en el estudio de proyectos de esta clase de vías.

El capital invertido en líneas eléctricas, en Alemania solamente, se estima en 119 millones de francos. Las compañías de electricidad de Alemania han aumentado mucho en número y en capital estos últimos años. En las calles de Berlín se va á adoptar la tracción eléctrica y las redes de tranvías eléctricos de Hamburgo y de Leipzig se hallan muy adelantadas.

Según Mr Moore, la mayor parte de las líneas construídas, ó en curso de ejecución, dan la preferencia al sistema de conductor aéreo, por razón de economía.

La rapidez en el montaje de puentes metálicos.

En la América del Norte, se disputan las casas constructoras de obras metálicas el *record* de la rapidez en la colocación de puentes de hierro ó de acero, y la prensa de aquel país ha dado cuenta de un caso verdaderamente digno de llamar la atención de los ingenieros.

Según Mr. W. F. Chapman, de Montreal (Canadá), en Vandreuil, ciudad distante de Montreal unos 40 kilómetros, la compañía ferroviaria «Grand Trunk Railway Company» ha llevado á acborecientemente la operación de reemplazar un antiguo puente metálico de 30 metros de luz en un plazo que no excedió de tres horas.

El puente antiguo fué retirado en el brevísimo plazo de ocho minutos, y en la colocación del nuevo se invirtieron solamente cuarenta y siete minutos.

Es un resultado brillante y digno de mención, y muy proba-

blemente, el caso que nos ocupa deberá figurar en primer término en cuanto á la rapidez que hasta ahora se ha podido obtener en el montaje, si se tiene en cuenta la importancia de la obra, que se deduce inmediatamente de su luz y del servicio que presta en una línea que pertenece á la red principal del Canadá.

Los montes de Suecia.

La revista inglesa *Garden and Forest* hace observar que los montes públicos de Suecia comprenden más de la cuarta parte de la superficie poblada de aquel país y que están ordenados con el mayor esmero. No se corta más volumen de madera que el representado por el crecimiento anual; así es que todas las tierras impropias para el cultivo quedan siempre abundantemente pobladas de arbolado. Además, el Estado lleva á cabo constantemente grandes plantaciones en todos los terrenos improductivos. El ejemplo del Estado ha cundido entre los propietarios, sobre todo entre los principales, de tal modo que la riqueza forestal de Suecia no tiene un carácter permanente, sino que aumenta de día en día. La inmensa exportación de maderas que se extraen de Suecia podía hacer sospechar un empobrecimiento en sus montes; pero no sucede así, gracias á estas medidas, aunque el valor de las expediciones de maderas al exterior llega á la mitad de la cifra total del comercio de exportación del país.

La industria eléctrica en los Estados Unidos.

El *Cassier's Magazine* ha publicado algunos datos estadísticos que dan idea del inmenso desarrollo que han alcanzado en los Estados-Unidos las industrias eléctricas.

El valor total de los capitales empleados en aquel país en esta clase de industrias excede de 10.000 millones de francos.

Los ferrocarriles eléctricos representan, por sí solos, un capital de 3.500 millones. El número de coches con trolley pasa de 25.000 y recorren unos 19.000 kilómetros. El 90 por 100 de los tranvías y ferrocarriles urbanos ó suburbanos son eléctricos.

Se han invertido en el alumbrado eléctrico y en estaciones centrales para la producción de la electricidad 4.000 millones de francos, sin incluir en esta cifra el capital que representan las fábricas destinadas á la construcción de las dinamos y de sus accesorios.

Quedan unos 2.500 millones como valor de las demás industrias eléctricas no citadas explícitamente en las líneas precedentes, lo cual no parece exagerado, tratándose de una nación tan vasta y tan adelantada como los Estados Unidos.

Ferrocarril eléctrico de vía normal.

El primer ferrocarril eléctrico de vía normal de Europa funciona desde hace un año próximamente. La línea tiene una longitud de unos 4,5 kilómetros y pone en comunicación á las ciudades de Meckenbeuren y Tettnang, en Wurtemberg. La potencia se obtiene por medio de turbinas Jonval de 120 caballos, de los cuales utiliza 75 el ferrocarril y se invierte el resto en el alumbrado eléctrico de Tettnang. Existe, como reserva, una máquina de vapor.

El sistema es de conductor aéreo, utilizándose los carriles para completar el circuito. Circulan diariamente 36 trenes; con

un tren de 46 toneladas; se alcanza una velocidad de 22,5 kilómetros por hora en pendientes de 0,002, y de 10,5 kilómetros en pendientes de 0,02.—(*Glaser's Annalen.*)

Calefacción de un teatro por la electricidad.

En un teatro de Londres se ha adoptado la calefacción por la electricidad. Después de haber hecho ensayos con cuatro aparatos de radiación que dieron resultados satisfactorios, se instalaron otros catorce. Una corriente de 96 amperes y 100 volts produce una temperatura de 14° centígrados.

El coste de primera instalación es comparable con el de cualquier otro sistema de alumbrado, pero los gastos diarios son muy pequeños y ascienden solamente á 16 chelines. El riesgo de incendios disminuye mucho.—(*Umland's Wochenschrift.*)

El ferrocarril eléctrico de cremallera del Jungfrau.

Se va á emprender la construcción de un ferrocarril de cremallera movido por la electricidad para la ascensión de la montaña de Jungfrau.

Las pendientes máximas son de 25 por 100 y los radios mínimos de 100 metros. La fuerza motriz consiste en dos saltos de agua, cuya potencia, en conjunto, llega á 4.500 caballos. El sistema adoptado es el de conductor aéreo, y la construcción de la vía se hará del mismo modo que en el ferrocarril eléctrico de cremallera del monte Salève, cerca de Génova. La potencia disponible es suficiente para el servicio simultáneo de tres trenes que pueden llevar juntos 200 viajeros. Se considera necesario utilizar unos 1.400 caballos, que se distribuirán entre los servicios siguientes:

- 667 para la tracción.
- 50 para el alumbrado de los túneles.
- 8 para el alumbrado de los coches.
- 120 para la calefacción de los vehículos.
- 200 para el alumbrado de las estaciones y para la maniobra de los ascensores que permiten la ascensión hasta la cima de la montaña, y
- 280 de pérdida en la transmisión.

La longitud total de la línea es de 12,260 kilómetros; la línea parte de la estación de Petit Scheidigg, situada á una altura de 2.064 metros sobre el nivel del mar, y alcanza una altitud de 4.093 metros al pie del ascensor que conduce á la cima; el desnivel total que se salva en los 12.260 metros se acerca á 2.000 metros.

La velocidad se ha limitado á 8,5 kilómetros por hora y el viaje durará unos 96 minutos.

El presupuesto asciende á 10.000.000 de francos y los ingresos anuales se calculan en 720.000 francos, correspondiendo 670.000 al transporte de viajeros.

BIBLIOGRAFIA

La traction électrique, par C. Tainturier, Ingénieur des Arts et Manufactures, Ingénieur de la Compagnie des tranvays électriques de Paris-Romainville, J. Fritsch, éditeur. Paris, 1897. Prix. 6 fr.

Es un tratado elemental de tracción eléctrica, expuesto con mucha sencillez. Sin prescindir en absoluto de los puntos funda-