

En la mayor parte de las poblaciones existe una Compañía que monopoliza el servicio del alumbrado eléctrico; hay, sin embargo, poblaciones en que existe la competencia entre varias Compañías, pero nunca entre el Municipio y una Compañía. En Suiza y en Alemania, la mayor parte de las poblaciones han construido por sí mismas y explotan por administración sus redes eléctricas. Hamburgo y Berlín son excepciones de esta regla y tienen Compañías concesionarias, como sucede generalmente en Austria y en Italia.

En las naciones europeas del continente, las concesiones son generalmente por veinticinco años, y se fija una tarifa máxima; la propiedad de las instalaciones, al expirar el plazo de la concesión, está sujeta a reglas variables; pero en general, la Compañía pierde el derecho de distribuir la electricidad.

En Inglaterra, la concesión se hace por ley, aun para los Municipios, fijando un perímetro determinado y una tarifa máxima. La concesión es por cuarenta y dos años, con derecho por parte del Municipio de rescatarla al terminar este plazo, pagando el valor del material. Si el Municipio no usa de este derecho, la concesión se prorroga por siete años más, y así sucesivamente. El rescate puede realizarse en cualquier época mediante una ley especial de expropiación; pero, en este caso, la Compañía tiene derecho a una indemnización calculada con arreglo a los beneficios que pierde a causa de la expropiación.

M. Lauriol hace observar, respecto a la producción y a la distribución de la electricidad, que la energía se toma de un salto de agua siempre que es posible, como en Ginebra, Zurich, Roma y Lyon; pero es mucho más frecuente el empleo de la máquina de vapor. Las máquinas horizontales acopladas directamente con la dinamo son muy usadas en Alemania, Austria, Suiza e Italia; en Inglaterra predominan las transmisiones por correa sin fin.

La corriente, ya continua, ya alternativa, se consume ordinariamente, en el continente, a una tensión de 110 volts; en Inglaterra es también este el caso más frecuente, pero se observa la tendencia a duplicar el potencial y se van empleando cada vez más lámparas de incandescencia de 220 volts. En general se observa la tendencia a aumentar el voltaje para la producción y sobre todo para el transporte de la energía eléctrica.

La corriente alternativa monofásica es también muy usada; el régimen comúnmente empleado consiste en producir una corriente monofásica a alta tensión y suministrarla a baja tensión con transformadores, por zonas, como en Francfort o en casa de los abonados, como en Colonia. En Deptford (Londres), la corriente se transporta a 10.000 volts, se rebaja a 2.400 y se envía a esta tensión al circuito primario para ser consumida en el circuito secundario a 110 volts. Se emplea también para el alumbrado la corriente trifásica; ejemplos de ello son Chemnitz y Dresde.

Para la canalización, en Alemania y en Austria se emplea exclusivamente el cable armado; en Inglaterra se encuentra el cable aislado, con o sin plomo, protegido por tubos de barro cocido, de fábrica o de fundición, o el cable desnudo apoyado en aisladores y encerrado en conductos de hormigón.

La mayor parte de las poblaciones importantes poseen una red de electricidad; lo principal es generalmente el alumbrado, la fuerza motriz es de poca importancia, y mucho menos aún es el desarrollo de la calefacción y de las aplicaciones electro-químicas.

En Alemania y en Suiza, las tarifas se acercan a 0 fr. 0,8 el hectowatt-hora, con rebaja hasta de 25 por 100, según el consumo; en Inglaterra, la tarifa legal máxima es de 0 fr. 0,8; el precio varía generalmente entre 0 fr. 0,5 y 0 fr. 0,6.

Comparando el alumbrado público por el gas y por la electricidad en las principales poblaciones, M. Lauriol opina que París es bajo este concepto superior a Viena, Budapest, Roma, Londres, Glasgow y de las poblaciones principales de Inglaterra, pero inferior a Berlín, Hamburgo y en general a las poblaciones del Norte de Alemania. En estas ciudades se ha desarrollado el alumbrado de incandescencia por el gas, limitándose el alumbrado eléctrico a un corto número de vías, lo cual constituye, en la actualidad, la solución más económica del problema del alumbrado de una gran ciudad.

En la explotación de los tranvías eléctricos es también más frecuente el monopolio que la concurrencia; las tarifas varían generalmente con la distancia; Marsella ha adoptado, por excepción, un precio uniforme de 10 céntimos.

El sistema más generalizado es el de conductor aéreo; el de corriente trifásica con dos conductores empleado en Lugano no ha tenido imitadores.

Los carruajes son susceptibles generalmente de moverse en los dos sentidos; los coches con imperial sólo se usan en Francia y en Inglaterra.

En Milán, Génova, Ginebra, Hamburgo, Berlín y Roma, los tranvías están alimentados por las estaciones centrales de distribución de la ciudad; fuera de estos casos, los tranvías tienen centrales especiales.

En Génova, Budapest, Viena, Berlín, Londres, Liverpool y Glasgow existen verdaderos ferrocarriles urbanos no establecidos en las calles como los tranvías; generalmente son subterráneos.

Ensayos de resistencia de columnas y ménsulas de fundición.

Se han llevado a cabo recientemente, en América, algunas pruebas de resistencia de columnas y ménsulas de fundición, cargándolas progresivamente hasta producir su rotura. Seis de estas columnas, modelo A, tenían 4^m,83 de longitud, 0^m,381 de diámetro y 0^m,0254 a 0^m,0301 de espesor; dos de ellas, modelo B, tenían 4^m,06 de longitud y 0^m,203 de diámetro, y las dos últimas, C, medían 3^m,048 de longitud y 0^m,152 de diámetro.

Según la fórmula de Gordon

$$S = 0,07 \times A \frac{80.000}{1 + \frac{l^2}{400 d^2}},$$

en la cual S representa la carga de rotura en kilogramos por centímetro cuadrado, A la sección en centímetros cuadrados, l y d, la longitud y el diámetro en metros, la carga de rotura es de 4.000, 2.800 y 2.800 kilogramos para las columnas A, B y C respectivamente.

En los ensayos, las columnas A se rompieron bajo la acción de cargas variables entre 1.743 y 2.828 kilogramos por centímetro cuadrado, y las B y C con cargas de 1.589 a 2.233.

Las ménsulas se rompían por tronchadura vertical, unas veces por una sección fuera de la columna, y otras arrancando un trozo de aquélla.

La resistencia media fué de 560 kilogramos por centímetro cuadrado de la sección vertical, aplicando pesos repartidos uni-

formemente en el platillo superior, y de 295 kilogramos, aplicando la carga al extremo de la ménsula.

Tracción eléctrica en la red de la Compañía de Orleans.

La Compañía de Orleans acaba de estudiar un proyecto de instalación eléctrica, no sólo para el alumbrado de las líneas y de sus estaciones, sino también para la tracción de los trenes en el trayecto comprendido entre la estación actual del muelle de Austerlitz y la futura estación del muelle de Orsay, según leemos en la *Revue industrielle*.

Se trata del empleo de poderosas locomotoras eléctricas de 45 toneladas de peso y 700 caballos de potencia, que recibirán por medio de frotadores la corriente producida en una estación central y distribuida á lo largo de la vía por un conductor metálico colocado al nivel de los carriles.

Estas locomotoras serán de 4 ejes motores, á cada uno de los cuales se aplicará un motor de 125 kilowatts; podrán remolcar normalmente un tren de 250 toneladas con velocidad de 50 kilómetros por hora, y, excepcionalmente, un tren de 300 toneladas; deberán poder arrancar con esta última carga en rampa de 0,011.

La central eléctrica se establecerá en las dependencias de la estación de Ivry. Comprenderá dos grupos electrógenos de 1.000 kilowatts de potencia cada uno. La distribución se hará por medio de corrientes trifásicas á la tensión de 5.500 volts, con dos estaciones secundarias que transformarán esta corriente alternativa de alta tensión en corriente continua á 550 volts para el alumbrado.

El cambio de máquina se verificará en la estación de Austerlitz, y gracias á las disposiciones especiales que se adoptan, la maniobra no exigirá más que dos minutos, plazo que no excede de la duración mínima de la detención de los trenes, por ser necesario para otros diversos servicios.

El empleo de la tracción eléctrica permitirá evitar toda producción de vapor ó de humo en los subterráneos de la nueva línea y en la estación terminal. Este sistema presenta además la ventaja de prestarse á cualquier ampliación que pueda llegar á ser necesaria en lo porvenir.

BIBLIOGRAFIA

La traction électrique sur les voies ferrées; voie, matériel roulant, traction, par André Blondel, Ingénieur des ponts et chaussées, Professeur d'électricité á l'Ecole des ponts et chaussées, et F. Paul-Dubois, Ingénieur des ponts et chaussées et du service municipal de la ville de Paris. Deux volumes grand in 8.^o, Paris, Baudry et C.^{ie}, éditeurs. Prix, 50 francs.

Muchas son las obras que se han publicado en estos últimos años sobre tracción eléctrica, y de varias de ellas, muy recomendables, hemos dado cuenta en esta sección de la REVISTA.

Los autores de la que ahora nos ocupa hacen observar que, en general, todos los que han escrito anteriormente sobre esta materia se han limitado á estudiar la distribución de la energía eléctrica á vehículos móviles, prescindiendo por completo del estudio detenido de la técnica de la tracción eléctrica propiamente dicha. En el libro de los Sres. Blondel y Paul-Dubois pueden encontrar los Ingenieros datos suficientes relativos, á las condiciones que debe llenar el material móvil destinado á esta aplicación

y las propiedades de los motores eléctricos como máquinas de tracción.

Contiene gran número de documentos inéditos reunidos por los autores, así como estudios originales de importancia, constituyendo una obra que presenta novedad, y de carácter á la vez científico y práctico.

La obra comprende dos partes principales, que tratan respectivamente del material móvil y de la utilización del esfuerzo motor, no sólo en la tracción de los tranvías, ya tan desarrollada, sino de la tracción eléctrica en los ferrocarriles, y más especialmente en los metropolitanos, que se halla aún en los comienzos y ofrece un interés excepcional para los Ingenieros.

Como complemento natural, los autores han incluido un estudio práctico de la vía de los tranvías eléctricos, un examen de los frenos modernos aplicables á los automóviles eléctricos y dos apéndices relativos, uno á los gastos de establecimiento y de explotación y el otro á las cuestiones de seguridad pública y de reglamentación administrativa.

Se proponen estudiar en otra publicación la producción, la distribución y la toma de la corriente.

Los Sres. Blondel y Paul-Dubois, considerando que, en una materia que progresa con tanta rapidez, los aparatos sufren cambios rápidos y radicales, mientras que los principios generales permanecen estacionarios, han atribuido una importancia secundaria á las monografías y descripciones, tratando principalmente de constituir un fondo de doctrina y de ideas generales de carácter duradero y capaz de poner en disposición á los lectores de poder seguir más tarde por sí mismos los perfeccionamientos sucesivos mediante la lectura de las publicaciones periódicas especiales.

El tomo primero comprende un resumen histórico y dos partes dedicadas respectivamente al estudio de la vía y del material móvil. La primera trata, en dos capítulos, de los diversos tipos de vías y de la ejecución de las obras. La segunda comprende cuatro capítulos, en los cuales se estudia sucesivamente: la adaptación de los motores eléctricos á la tracción en las vías férreas; los motores para la tracción; los coches automóviles, y las locomotoras eléctricas.

En el tomo segundo, que comprende nueve capítulos, se estudia:

El material móvil aplicable á casos especiales, los servicios á gran velocidad, los ferrocarriles de carril único y las líneas de fuertes pendientes;

El funcionamiento de los motores de tracción de corrientes continuas;

La regulación de la velocidad de los vehículos;

El funcionamiento y la regulación de los motores de tracción de corrientes alternativas;

La conducción, conservación y ensayos de los motores y del material móvil;

La resistencia y tracción del material móvil eléctrico;

La potencia y energía eléctrica consumidas en los carrnajes y en la estación central, con los proyectos de tracción;

Los frenos de los coches eléctricos.

Termina la obra con una extensa bibliografía en que figuran obras generales y especiales, clasificadas las últimas por materias en la forma siguiente: 1.^o Vía férrea. 2.^o Motores y material eléctrico fijo. 3.^o Material eléctrico móvil. 4.^o Tracción. 5.^o Instalaciones particulares.

Hay además dos apéndices sobre los gastos de construcción y explotación de las líneas eléctricas y sobre la reglamentación é inspección de las instalaciones de tracción eléctrica; finalmente, se encuentran varios anejos con datos que pueden ser muy útiles en ciertos casos.

Esta obra, editada con gran esmero, contiene más de 1.700 páginas y 1.014 figuras.