

modo que la corriente pueda conservarse entre su valor máximo y los $\frac{5}{6}$ de este valor en las conmutaciones sucesivas;

6.º Un contacto para poner en corto circuito los inducidos sobre la batería, teniendo la corriente de excitación en derivación su valor máximo;

7.º Una serie de contactos que introduzcan progresivamente resistencias en el circuito de la derivación. Los límites de variación de la corriente son los mismos que para los contactos 5.

Los aparatos de guiar deben estar cuidadosamente aislados de todas las demás partes de la maquinaria eléctrica. Su maniobra se debe efectuar, colocado el conductor de frente hacia adelante, y el amperímetro estará situado de modo que el maquinista lo pueda observar durante las maniobras ó la marcha sin necesidad de volverse de espaldas.

En cada cámara, los aparatos de guiar permanecerán normalmente inmovilizados, estando el cambio de marcha y el moderador sobre el contacto de reposo. Una llave única permitirá, por su introducción, maniobrar los aparatos, y esta llave no deberá poderse retirar sino cuando todos los aparatos hayan vuelto á su posición de reposo.

El detalle de los aparatos de las cámaras, tal como se ha expuesto, no tiene nada de absoluto. Quedan en libertad los concurrentes de proponer á la Administración las modificaciones que crean oportunas, á condición de que estas variaciones realicen el fin que se persigue.

Cables.—Los cables del carruaje forman parte del concurso. Deben ser cables de un aislamiento de 500 megohms como mínimo.

Parten de las cajas de las baterías parciales, desde donde se dirigen hacia un acoplador cuya instalación forma parte de la contrata. Este acoplador permite la carga de las cajas en paralelo y la descarga en tensión.

Desde el acoplador los cables van á las cámaras.

Los reóstatos de inducidos é inductores, lo mismo que los demás reóstatos y todo lo relativo á la maquinaria eléctrica, exceptuando los acumuladores, están comprendidos en este concurso.

Peso de las piezas.—El fabricante deberá especificar en su proposición el peso total máximo de todas las piezas que constituye la maquinaria que propone y el peso de los motores separadamente. El peso total máximo deberá ser lo más reducido posible.

(*Siguen las condiciones relativas al montaje, plazos, recepción, pagos, etc.*)

Medidas higiénicas en los trenes.

Con motivo de haber anunciado la Compañía de ómnibus de París, por medio de carteles fijados en los coches, la prohibición de escupir en el suelo, expone el *Cosmos* algunas atinadas reflexiones sobre las medidas que se deberían adoptar por las Compañías de ferrocarriles para evitar el contagio de ciertas enfermedades.

Entre tanto que las Compañías de ferrocarriles, dice el colega parisiense, adopten una decisión análoga y sea obedecida por los viajeros, se deberían tomar numerosas precauciones para disminuir las probabilidades de contagio en los compartimientos.

Debería disminuirse en ellos el almohadillado (*capitonné*), y los almohadones reducirse á lo estrictamente necesario para los

trayectos cortos, á reserva de proveer los trenes expresos destinados á viajes largos de almohadones suplementarios amovibles.

Diariamente se deberían someter, antes de apalearlos, á la acción de una estufa de vapor á presión.

Las alfombras y las almohadillas esterilizadas de este modo serían inofensivas para los operarios encargados de la limpieza, y quedarían libres de los gérmenes que pueden, en los viajes siguientes, contaminar á los viajeros.

Los vagones deberían también someterse diariamente á una desinfección.

Actualmente puede ésta efectuarse con suma facilidad. Bastaría hacer penetrar en el vagón cerrado un chorro de formol producido por un autoclavo formógeno. Después de saturada la atmósfera del carruaje, se le dejaría cerrado durante media hora, y luego podría ser oreado y repuesto en servicio.

Este procedimiento de desinfección es sencillo y de fácil aplicación para cualquier operario; no ocasiona deterioros, es rápido, barato, y si el coche no está almohadillado, de resultado seguro.

De todos modos, el polvo superficial queda así esterilizado, y no debe existir más que el superficial en un compartimiento de ferrocarril cuyos almohadones se someten á la acción de una estufa y se limpian frecuentemente.

En suma, la esterilización de las alfombras y almohadones antes de espolvorearlos exigiría solamente un poco más de trabajo y proporcionaría una seguridad completa.

La desinfección de los coches los inmovilizaría sólo una hora escasa, y se podría efectuar esta operación de noche.

Ello ocasionaría, á no dudarlo, un ligero aumento de gasto de mano de obra; pero las Compañías encontrarían la compensación dando satisfacción á otro desideratum de la higiene, la disminución del almohadillado en los coches, de donde resultaría una economía en el precio de adquisición y de conservación del material.»

BIBLIOGRAFIA

Principios fundamentales, fórmulas y tablas de la nivelación barométrica, por D. Miguel Aguilar y Cuadrado, Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas. Madrid, 1897. Precio, 2,50 pesetas.

Es un folleto que acaba de ver la luz pública en esta corte, digno por muchos conceptos de ser conocido de los lectores de la REVISTA.

En un breve prólogo explica el autor el fin que se ha propuesto al emprender este interesante trabajo y el plan que ha adoptado para su desarrollo. Se ha limitado á exponer los principios físicos y matemáticos que sirven de base á las fórmulas de la nivelación barométrica y á simplificar sus aplicaciones, prescindiendo de descripciones de aparatos y de su uso, materias que, como dice muy acertadamente el Sr. Aguilar, sólo se aprenden bien disponiendo de los instrumentos que se van á estudiar y practicando con ellos todas las operaciones necesarias para el objeto á que se destinan.

Consta esta obra de dos partes, como se deduce naturalmente de lo que hemos dicho en el párrafo anterior. La primera, titulada «Fórmulas», comprende el estudio de las diversas fórmulas conocidas de la nivelación barométrica; la segunda contiene las tablas calculadas por el autor y la explicación de su uso.

Empieza estableciendo la ecuación diferencial que relaciona entre sí la presión p y la altura h , — $dp = g \rho dh$, en la cual, como es sabido, g es la aceleración de la gravedad y ρ la densi-

dad del aire. La significación de esta ecuación es bien clara, y el autor se limita á explicarla en pocas palabras. Para poderla integrar, es menester expresar las variables g y ρ en función de p y h , y el autor entra, con este objeto, en un estudio minucioso de las leyes de variación de g con la altura y con la latitud, y de la corrección necesaria para tener en cuenta la acción perturbadora de los continentes; se deduce luego la expresión de la densidad ρ en función de la presión, de la temperatura t , y de la tensión del vapor acuoso e . De este modo transforma la ecuación diferencial en otra muy sencilla y fácilmente integrable, á saber:

$$-\frac{dp}{p} = C(1 - \lambda h) dh.$$

Debe advertirse que C es función de t y de $\frac{e}{p}$; mas, en la práctica, se suponen constantes estas dos cantidades, reemplazándolas por las medias aritméticas correspondientes á los valores observados en las dos estaciones, sin que esto produzca errores de importancia en los resultados.

La integración de la ecuación precedente conduce á la fórmula de la nivelación barométrica. Como recordarán nuestros lectores, es una fórmula bastante complicada, cuyas aplicaciones numéricas requieren una larga serie de operaciones pesadas y laboriosas.

El autor estudia á continuación las correcciones barométricas y las diversas simplificaciones que, en casos determinados, pueden admitirse en la fórmula general, deduciendo las fórmulas de Rühlmann, Brühns, Köppen, Babinet, Ramod y Saint-Robert.

Deduce también la primitiva fórmula fundamental de Laplace, siguiendo el mismo razonamiento del texto de la *Mecánica Celeste*, modificando únicamente las notaciones para ponerlas en armonía con las de los autores modernos, más claras y sencillas.

Resplandecen en esta primera parte las envidiables cualidades del Sr. Aguilar como expositor, por lo ordenado y metódico del plan y por la sobriedad del estilo, tan recomendable en la exposición de esta clase de materias. Debido á esto, el lector sigue los razonamientos del autor casi espontáneamente, sin violencia ni esfuerzo alguno, á pesar de los numerosos y largos cálculos que encierra el texto, como no puede menos de suceder en el estudio de una teoría en que entran en juego gran número de variables, cuyas relaciones mutuas se expresan á veces por medio de ecuaciones complicadas.

La segunda parte contiene las tablas destinadas á facilitar las aplicaciones numéricas y la explicación del modo de usarlas. Estas tablas están dispuestas con mucho acierto y llenan cumplidamente el objeto que el autor se ha propuesto al emprender la penosa tarea á que ha debido entregarse para calcularlas. Con su auxilio los largos y enojosos cálculos numéricos que exige la aplicación de estas fórmulas se abrevian y simplifican extraordinariamente.

Les tramways les chemins de fer sur routes, les automobiles et les chemins de fer de montagne à crémaillère, par E. Sérafon. Quatrième édition complètement refondue par H. de Graffigny et J. B. Dumas. E. Bernard et C.^{ie}, Imprimeurs Editeurs. Paris, 1898, Prix, 20 fr.

La primera edición del libro de M. Sérafon sobre los tranvías se publicó en 1877; en 1878 y 1882 se publicaron la segunda y la tercera respectivamente. Habiendo fallecido el autor de esta obra tan justamente apreciada, los Sres. Graffigny y Dumas, cuyos trabajos en estas materias son bien conocidos de los ingenieros, han llevado á cabo el trabajo de completar el libro de M. Sérafon, incluyendo todos los numerosos adelantos realizados posteriormente á la publicación de la edición tercera que ya resultaba muy anticuada, aunque conservando el plan primitivo. Puede decirse que la refundición que acaba de publicarse está, como ninguna otra obra del mismo género, al corriente de los últimos adelantos, pues contiene, según afirman en el prólogo sus autores, las noticias correspondientes á los primeros meses del año actual hasta Septiembre inclusive.

Consta de dos partes, que tratan respectivamente de los tranvías propiamente dichos y de los ferrocarriles en las carreteras, automóviles y ferrocarriles de cremallera.

La primera parte se subdivide á su vez en dos secciones; la primera, en que se estudia la vía, consta de seis capítulos, relativos á la historia de los tranvías, las disposiciones generales de las vías, diferentes sistemas adoptados en diversos países, cimientos y empedrado en las vías y un estudio de la ejecución de las obras.

La segunda sección de la primera parte, que trata del material y de la tracción, es muy extensa. Consta de once capítulos.

En el I se pasa revista á los coches empleados en todos los países.

El II trata de la tracción por caballerías, estudiando especialmente la organización de la Compañía de ómnibus de París.

El capítulo III es un estudio general de la tracción mecánica.

En él se enumeran los múltiples sistemas de locomoción mecánica que se usan actualmente y se compara la tracción mecánica en general con la tracción por caballerías. Hé aquí la conclusión á que llegan los autores en esta importante cuestión.

«El empleo de caballos es la plaga de los tranvías. El precio de los forrajes, tan variable que no se puede determinar de antemano lo que ha de costar la ración, el encarecimiento de los caballos, su depreciación rápida, las epidemias que los diezman en ciertas épocas, todo contribuye á que este sistema de tracción sea muy oneroso para las compañías. Mientras los gastos de tracción en un ferrocarril con locomotoras representan sólo 30 á 35 por 100 de los totales de explotación, la tracción animal llega á valer de 60 á 75 por 100 de los gastos de explotación de un tranvía.

Con caballerías, los medios de transporte son forzosamente limitados. Una compañía no puede alimentar toda la semana caballos que sólo utiliza los domingos y días de fiesta en que el movimiento de viajeros aumenta considerablemente. Para que una línea de tranvía prospere, es preciso que transporte mucho y que los gastos de tracción no absorban la mayor parte de los ingresos. Estas dos condiciones no pueden ser satisfechas empleando caballos; por eso las compañías se preocupan tiempo hace de esta situación tan perjudicial á sus intereses, y muchas de ellas han creído mejorarla recurriendo á la tracción mecánica. Es preciso reconocer que en este orden de ideas se ha dado un gran paso desde hace pocos años, por lo cual pasaremos revista, en los siguientes capítulos, de los diversos procedimientos puestos en práctica en diferentes líneas para reemplazar la fuerza muscular de los animales por una potencia mecánica cualquiera».

En capítulos sucesivos se estudian, á continuación, los tranvías de vapor, de aire comprimido, eléctricos de distribución aérea, subterránea y por acumuladores, los tranvías de gas y otros de diversos sistemas como los de amoniaco, de ácido carbónico liquidado y los de legía de sosa, sistema Honigmann. Termina la primera parte con el estudio de los tranvías funiculares y de la explotación de los tranvías de tracción animal y mecánica.

La segunda parte trata de los ferrocarriles establecidos en las carreteras y comprende seis capítulos, en los cuales se estudian las vías de esta clase de ferrocarriles, los edificios y el material, las locomotoras, los tractores mecánicos para trenes destinados al servicio en caminos ordinarios, los coches automóviles de recreo y los ferrocarriles de montaña del sistema de cremallera.

La obra termina con un apéndice que contiene las leyes y decretos vigentes en Francia, relativos á la construcción y explotación de tranvías. Suma un total de 544 páginas con unas 200 figuras intercaladas en el texto, y, como hemos dicho antes, está al corriente de todos los adelantos más recientes en esta importante materia, por lo cual es un libro de indudable utilidad para los ingenieros.