

guísima carrera, como, por ejemplo, la de ingenieros militares, ó de caminos, canales y puertos, la de medicina, etc., etc., todas las dignas y competentes personas que me escuchan saben á qué género de mixtificaciones no se presta un examen formulario de esta especie. Hay que perseguir, por tanto, que se evite esta falsificación de títulos profesionales y facultativos; y por esto me permito llamar la atención del Sr. Ministro de Fomento, en términos generales, respecto á todos los expedientes que penden de resolución en su Departamento, sobre habilitación ó incorporación en las carreras, ya del Estado, ya facultativas.

Me ha movido á esto, no un deseo, por decirlo así, de emitir ante el Senado consideraciones abstractas, sino la circunstancia de que los males que en este sentido se han observado muchas veces en aquel Ministerio parece que ahora se van á agravar.

Recientemente se ha presentado la instancia de una persona que, á título de ingeniero de caminos, canales y puertos de la Escuela central de París, y con la certificación correspondiente, aspira á que se le expida el título profesional á que se refiere el artículo 51 de la vigente ley de presupuestos.

De este modo, Sres. Senadores, podrá ocurrir (yo no diré que ocurra porque desconozco las con-

diciones personales del solicitante) que, por un camino fácil y expedito, se llegará á conseguir por un extranjero aquello que tantos sacrificios, tantos estudios y tanta labor requiere por parte de los ciudadanos españoles que se adaptan exclusiva y estrictamente á la legislación que rige.

Antes, pues, de que se resolviera este expediente (expediente que yo, en uso de mi derecho, reclamaré al Sr. Ministro de Fomento cuando se haya resuelto) deseo que siga absolutamente todos los trámites que signifiquen garantías para el buen acierto; que se oiga, no sólo al Real Consejo de Agricultura, Industria y Comercio, sino también á la Junta consultiva de Obras públicas, y muy especialmente á la Junta de profesores de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Con estas garantías, con estos dictámenes, el Sr. Ministro de Fomento estudiará el asunto; y yo confío en su rectitud que contribuirá á que no se perturbe la ya demasiado perturbada legislación de instrucción pública.

LA ELECTRICIDAD COMO MOTOR

TRANVÍAS Y VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Ligeramente nos hemos ocupado en pasar revista á los diversos ensayos últimamente realizados para poner en práctica el empleo de la fuerza eléctrica en la locomoción, así terrestre como

marítima. Nada sin embargo dejamos dicho de los tranvías, cuando en ellos precisamente es donde, por ser más notable las ventajas del motor eléctrico, se encuentra aplicado en mayor escala, casi vulgarizado en América y extendiéndose rápidamente su adopción en Inglaterra, Bélgica y Francia. De intento los dejamos para el final, ya que en ellos el problema se halla completamente resuelto, funcionando en la actualidad multitud de líneas en condiciones económicas aceptables.

Sabida es por todos la manera de aplicar la electricidad á la tracción en los tranvías, por lo que solo me propongo aquí añadir algunas líneas á lo dicho anteriormente, y esto solo con el objeto de que mi humilísimo trabajo no quede incompleto, respondiendo, si quiera sea de modo deficiente, al título que lo encabezó. No insistiremos por tanto en las ventajas que bajo el punto de vista de higiene y seguridad pública, ofrecen tales líneas urbanas.

Los dos medios que, con más generalidad, vimos ensayados en los ferrocarriles, son los que ya de antemano se habían aceptado para los tranvías; ó sean los acumuladores y la corriente conducida á lo largo de la vía. Los inconvenientes y ventajas del 1.º son consecuencia del gran peso de los condensadores, que dificultan su substitución y obligan á transportar un enorme peso muerto. En el 2.º se obvia el inconveniente á costa del embarazo producido por la conducción eléctrica y la pérdida de fuerza consiguiente á la longitud de la transmisión. En general solo podemos decir que del detenido estudio de las condiciones de la línea y de su longitud y perfil, podrá deducirse el sistema de preferencia en cada caso.

Sistema de acumuladores.—Puede aplicarse de tres modos distintos: 1.º Locomotora de acumuladores, 2.º acumuladores en carretón, y 3.º vehículos automotores.

El 1.º no necesita explicación; en el 2.º las pilas secundarias van montadas en un carretoncillo posterior al tranvía, pero éste es el que lleva las dinamos motoras. En el 3.º los acumuladores van en cajones, debajo de los asientos, pudiendo ser reemplazados desde afuera, levantando las tapas laterales que cierran la caja del coche, operación que, según el trayecto, se verifica en una ó varias estaciones generadoras. El empleo de las locomotoras es el más caro, pues exigiendo varias horas la carga de los acumuladores, se hace necesario disponer de gran número de máquinas, no reuniendo más ventajas que las de que la locomotora puede por sí misma transportarse al lugar conveniente para su recarga, aprovechando el residuo de fuerza que le queda después de su recorrido de servicio.

El 2.º es económico, pues los carretones, no llevando mecanismos, son poco costosos; y la substitución del que lleva los suyos descargados por el truck de refresco no puede ser más sencilla. Unicamente que si el perfil de la línea es accidentado, como el tranvía es el que arrastra el carretón, pudiera faltarle adherencia en algún caso, por ejemplo, yendo muy vacío el coche.

Los inconvenientes de los vehículos automóviles son la transformación del material, en líneas ya establecidas, y la difícil renovación que por su peso tienen las cajas que encierran las baterías. El 1.º no existe para líneas nuevas y el 2.º se remedia como veremos.

Citaremos como ejemplo de este sis-

tema de tranvías, la línea establecida en París, que tiene dos ramales; uno que va de la plaza de la Magdalena á San Dionisio, y el otro en este último barrio de la calle de Taitbout á la Patte d'oie. El 1.º tiene 8 kilómetros y 9 el 2.º.

Sus perfiles son muy accidentados, pues tienen una rampa de 36 milésimas, y frecuentemente las presentan de 2 y 2,50 por ciento. Diez y seis coches están al servicio en las dos líneas, siendo del tipo allí corriente, es decir, de 52 asientos y con imperial; su caja va montada sobre dos bastidores, en parte superpuestos, disposición que permitiendo á cada uno de ellos formar un cierto ángulo con el otro, facilita el paso por las curvas, mientras que resortes antagónicos mantienen invariable su posición relativa en las alineaciones rectas. Cada carruaje lleva seis cajas, conteniendo en total 108 elementos, formados por 12 placas que pesan en conjunto 17 kilos; por tanto, resulta aumentado en 1.800 el peso total del vehículo. Las cajas se cierran con láminas de caucho para evitar la proyección de los líquidos. Tal es el receptor de la máquina que lleva como motor en cada eje del coche una dinamo, tipo Manchester con inducido Siemens, de fuerza de 10 kilowats ó sean 13,42 caballos efectivos, girando á razón de 12.000 vueltas con una tensión de 200 volts. El mecanismo de reducción de velocidad se compone de dos pares de ruedas de engranaje, con un rendimiento del 70 por 100.

El gobierno de los motores se hace por medio de 3 manivelas; una para la inversión de la corriente, ó sea el cambio de marcha, otra para regular la velocidad, y la tercera solo se usa para la

sustitución del motor en caso de avería.

Para la carga de los acumuladores (construidos por la sociedad para el trabajo de los metales) existen cuatro máquinas de vapor de cilindro horizontal y distribución *Cortiss* de 125 caballos, que hacen girar una dinamo *Dezroziere* de 60 kilowats, con una velocidad de 160 á 170 vueltas por minuto. En la estación de S. Dionisio es donde se efectúa el trasbordo de los acumulares, por medio de vagonetas *Décauville* de plataforma móvil.

La experiencia es debida á M. Broca, director de los tranvías del Norte.

(Se continuará.)

ENRIQUE G. GRANDA.

Errata de la 2.ª edición de las *Tablas de Logaritmos*, de D. Eusebio Sánchez Ramos, corregida por D. Luis de Arana, residente en Bilbao.

Logaritmo cot. 11.º 59', dice: 0,643147; debe decir: 0,673147.

MINISTERIO DE ULTRAMAR

Resoluciones dictadas por este Ministerio, relativas á obras públicas de Ultramar, en el mes de Mayo último.

Isla de Cuba

7 Mayo 94 — Nombrando Ayudante cuarto de Obras públicas, de planta, de aquella isla, á D. Pedro Pablo Castañá.

18 Ídem id — Manifestando al Gobernador general de la isla, que son atendibles las observaciones de la Intendencia de Hacienda respecto al anticipo de indemnización pedido por el Ingeniero Jefe de Minas de aquella isla, y que las indemnizaciones fijas concedidas á los Jefes de Obras pú-