

cias, que á su vez constarán en diversos capítulos de dicho título.

De análoga manera, y en términos también parecidos, se tratará también por separado en los restantes títulos, divididos en capítulos de las demás Obras públicas que están, repetimos, á cargo del Cuerpo Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, teniendo cuidado, no sólo de revisar los preceptos vigentes que las rigen para escoger, modificar ó segregar de ellos los que no sean pertinentes con el carácter de esta nueva ley, sino también para añadir cuantos fundados en este espíritu de la unidad, generalidad y armonía entre todas ellas, sean necesarios para conseguir la unificación objeto de este artículo. De esta manera, entre los preceptos del título preliminar y los de cada uno de los títulos siguientes, se tendrán, á nuestro juicio, cuantos sean necesarios para cada Obra pública, en su doble aspecto de común y general á todas ellas y de particular ó distintivo de cada una.

Realizado este proyecto de una sola ley de Obras públicas, no se tiene más que la primera parte de nuestro plan, á saber: la definición por el legislador del principio jurídico en abstracto y general. Falta, por tanto, su complemento y desarrollo, que debe ser á su vez objeto de un nuevo y único reglamento de la ley anterior que, siguiendo el mismo orden de títulos y capítulos que en ella, sirva para su aplicación ó ejecución en la práctica. Para lograrlo se consultarán los reglamentos vigentes de aquellas leyes que los tengan publicados, con cuantas más disposiciones de esta índole existan sobre la materia, sometidas todas ellas al mismo escabello del análisis que sus correspondientes leyes sustantivas.

Conviene fijarse mucho en esta segunda parte ó reglamento general, que tal vez resulte más difícil de formar que la primera, porque ocupándose de la aplicación y desarrollo de los preceptos de la ley, tiene que hacerlo de tal manera que, sin descender á ningún caso particular, para que no caiga pronto en desuso, como sucedería si resultase muy casuístico, los comprenda sin embargo á todos con la suficiente claridad y concisión para que pueda serles aplicable la fórmula sustantiva y abstracta, declarada por el legislador en la ley.

Formados que sean de este modo y con la sanción, por supuesto, del Poder Supremo, en sus dos manifestaciones de legislativo y ejecutivo, la nueva ley de Obras públicas, con su reglamento correspondiente, además de obtenerse la unificación deseada en los principios jurídicos que rigen este ramo de la Administración, se llenaría el vacío que producen el no haberse publicado los de las leyes de aguas y puertos de 13 de Junio y 7 de Mayo de 1879 y 1880 respectivamente, origen de un sinnúmero de reclamaciones y controversias entre el Estado y los particulares, que resueltas por falta de aquellos dos reglamentos aislada y separada, con mejor ó peor acierto, según los casos, hacen todavía de más difícil resolución los expedientes relativos á esta materia.

Promulgados que sean por el indicado Poder Supremo estos dos cuerpos legales, dando el uno la norma y su desarrollo ó aplicación el otro, se conseguiría poner á salvo el servicio de las Obras públicas, de tan transcendental y capital importancia para la vida de un país, del cúmulo inmenso de Reales decretos, Reales órdenes, circulares que á diario se están dictando, y que dados por separado y sin sujeción á los principios fundamentales que propo-

nemos informen la nueva ley con un reglamento, no son susceptibles de formar un cuerpo de doctrina armónico, tan conveniente y necesario en toda obra legislativa, sea cual fuere el asunto ó rama á que haga referencia.

No se crea por esto que pretendemos con la promulgación de estos dos cuerpos legales privar á la Administración de la facultad de poder expedir y dictar, siempre que las circunstancias lo reclamen, dichos Reales decretos, Reales órdenes, circulares, etc., pues comprendemos que le hace falta dicha facultad en este como en todos los demás servicios que corren á su cargo, si se quiere llene debidamente las funciones que le están asignadas, porque no dándose en las referidas disposiciones fundamentales, ley y reglamentos más que el precepto en abstracto y su desarrollo en general, hace falta después, en cada caso concreto y particular, demostrar que le son aplicables aquéllos, ó más claro, que dicho caso concreto cabe dentro de ellos, no obstante las circunstancias de lugar, de época, de tiempo, etc., que le rodean y caracterizan, distinguiéndolo de todos los demás de su clase, y para conseguir esto es para lo que necesita la facultad de poder expedir dichos Reales decretos, Reales órdenes, etc., y demás disposiciones, por decirlo así, de carácter secundario, que no pueden ni deben ser consignadas en la ley y reglamento, so pena de caer muy pronto en desuso, haciéndolos inaplicables.

Lo que se quiere indicar al decir que con dichos cuerpos de doctrina legal, conteniendo los preceptos sobre legislación de Obras públicas en la forma y términos ya consignados, queda á salvo el servicio de este ramo del cúmulo inmenso de Reales decretos, Reales órdenes, etc., que á diario se están dictando sobre los diversos asuntos del mismo, es que teniendo que sujetarse esta clase de disposiciones de carácter menos permanente, á los principios esenciales contenidos en aquéllos, tendrán que ser consecuencia de ellos, y por tanto serán dadas con independencia completa y absoluta de las ideas ó tendencias de los diferentes partidos políticos que con harta frecuencia se suelen suceder en el gobierno y administración de nuestro país, evitándose de este modo ese tejer y destejer continuo de disposiciones legales, tan perjudicial á la buena marcha y régimen de los servicios administrativos en general.

ANTONIO LAGOS.

DESDE LONDRES

LA TRACCIÓN ELÉCTRICA

POR ACUMULADORES SOBRE CARRILES Y CAMINOS ORDINARIOS (1)

EXTRACTO DE LA DISCUSIÓN DE LA CONFERENCIA DADA EN EL INSTITUTO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS DE LONDRES, POR MR. EPSTEIN.

(Continuación).

M. F. Maurley.—Habla de nuevo sobre los méritos del acumulador «Marchner», que se usa actualmente en los tranvías de Dresde. Los coches son para 48 pasajeros y están provistos de un sólo motor que marcha á 250 volts; la batería, compuesta de 144 elementos, va colocada debajo

(1) Véase el número anterior.

de los asientos del coche motor, el cual pesa próximamente 5.300 libras; el peso de la batería completa es próximamente de 77 libras por kilowats hora, pero se va á fabricar una batería más lijera.

Los acumuladores se cargan al régimen de 60 amperes y el rendimiento se asegura es superior al 90 por 100. El precio de una carga completa en la fábrica de electricidad de Dresde es de 9 chelines, lo que da 0,84 de penique por milla para la tracción de dos coches, que contienen unos 80 pasajeros.

En cuanto á lo que Mr. Epstein ha dicho de la batería ideal que no debe ser manipulada y debe tratarse como unidad indivisible, puede decir que las baterías de Dresde llenan este requisito, pues se cargan *in situ* una vez por día; y en estas condiciones dan un promedio grande de millas recorridas, de modo que, en vez de tener una vida de 750 días, como calcula Mr. Epstein, se puede esperar funcionen hasta 1.500 días sin necesitar renovación. Durante los seis meses que están en uso, su rendimiento no ha disminuído en lo más mínimo, y el tiempo dirá si efectivamente tienen la vida que se les asigna.

El coche motor de Dresde pesa, incluso la batería y el completo de pasajeros, 12 toneladas, y además arrastra otro coche que, con 32 pasajeros, pesa 5 $\frac{1}{2}$ toneladas. En cierta ocasión estos coches, en un tramo horizontal de la línea, recorrieron 130 millas con una carga de 17 $\frac{1}{2}$ toneladas sin necesitar ninguna otra, y se dice desarrolló cerca de 69 kilowats hora, lo cual daría solamente unos 39 wats hora por tonelada y milla no llevando más que $\frac{1}{3}$ de los pasajeros, mientras que Mr. Epstein calcula que la proporción razonable sería 80 wats hora por tonelada y milla; pero esto depende, indudablemente, de otras circunstancias que los méritos de la batería.

Profesor W. E. Ayrton.—Empieza á rebatir las opiniones de la mayoría, diciendo que la tracción de vehículos por medio de acumuladores es un *antiguo amor* del profesor Perry y suyo. Todavía deben acordarse algunos de los oyentes de que en 1882 recorrieron ellos las calles de Londres con un triciclo eléctrico movido por una de las primeras baterías que construyó la E. P. S. Company. Epstein tiene mucha razón al decir que las primeras experiencias, y en realidad todas las efectuadas hasta hace poco, han sido un desastre comercial, aunque bajo el punto de vista científico hayan sido interesantísimas.

Mr. Epstein ha dado detalles de la tracción en Hannover, pero no comprende qué quiere decir cuando al hablar del coste probable dice en su conferencia (1):

«Los directores de la empresa estiman que este coste se elevará algo, pero confían que en ningún caso excederá de 60 chelines por coche y por mes lo que sube á 0,266 de penique por coche y por milla.» Porque un poco más adelante asegura que será de 0,4 de penique por coche y por milla. Indudablemente él quiso hacer alguna diferencia, pero no se ve claro cuál sea ésta.

Si á mí me pidieran (como me han pedido hace meses) opinión sobre las probabilidades de éxito comercial que tiene la tracción por acumuladores sobre caminos ordinarios, diría que no tiene ninguna, pero de todos modos yo deseo que Mr. Mamville tenga un éxito completo con su «London electrical cab Company» y, más aún, espero que Mr. Mamville me convencerá de que estoy equivocado.

Cuando hace algunos años Mr. Epstein me encargó hiciera experimentos con las baterías de su nombre, me rogó las sometiera al peor tratamiento posible, y nadie se hubiera ofendido tanto con Mr. Epstein si yo, por consideraciones mal entendidas, hubiera tratado de *barnizar mis conclusiones*.

Los cálculos que Mr. Epstein nos ha dado del peso de los acumuladores es este; dependen: 1.º, de la capacidad del elemento, y 2.º, del coeficiente de tracción por tonelada sobre caminos ordinarios. Con respecto al primer punto, yo he hecho muchos experimentos y otras muchas personas también los han hecho y, por lo tanto, creo que conozco algo este punto, por lo que me ha llamado la atención que se diga que el acumulador *Lamina* da 14 wats horas por libra de peso bruto en condiciones normales, cuando mis experimentos me dicen que ningún tipo de acumulador da más de 6 wats, los cuales se ve están en completo desacuerdo con las certificaciones emitidas por otros electricistas.

Sin embargo, como Mr. Mamby acaba de decir que el de Dresde da 13 wats por libra (no sé si de peso bruto).....

Mr. Mamby.—Sí, de peso bruto.

Profesor W. E. Ayrton.—En ese caso se puede creer que es susceptible de conseguir una capacidad de 13 ó 14 wats por libra. Tanto mejor si se consigue.

Con respecto al otro punto, tuvimos una conversación al terminar la sesión anterior Mr. Epstein, Mr. Crompton, yo y algunos otros, y Mr. Epstein nos dijo que las 60 libras que él había citado eran por tonelada arastrada y no por 30 quintales como Mr. Crompton había creído.

Como no he podido hacer experimentos con coches, los he hecho con velocípedos, y de ellos resulta que para arrastrar un velocípedo en buenas condiciones á la velocidad de 5 $\frac{1}{2}$ millas por hora sobre un pavimento *de hormigón*, son necesarias unas 30 libras por tonelada. Para la velocidad de 12 millas por hora sobre macadam en buen estado, la resistencia es de 43 libras por tonelada; cuando estos caminos están mojados y hace un poco de viento he obtenido las siguientes cifras:

A la velocidad de 10 ó 12 millas por hora y contra el viento, 62 libras.

Con viento á favor, 40 libras.

Teniendo en cuenta que los mecanismos de transmisión no pueden ser tan buenos en un coche como en un velocípedo, y considerando que hay mucho más rozamiento en los bujes, creo que el cálculo de Mr. Epstein no solamente no es excesivo, sino que es corto. De ciertos experimentos hechos por Mr. Ravenshaw, publicados en el *Engineering* en Enero de 1895 y llevados á cabo con bicicletas y triciclos sobre caminos de todas clases, las cifras varían entre 20 libras por tonelada y 146 libras en caminos con muchísimo barro; por lo que se deduce que con las 60 libras por tonelada que calcula Mr. Epstein, no se estará siempre en buenas condiciones de tracción.

Refiriéndome ahora á la proposición de Mr. Epstein de llevar los acumuladores en carretón independiente y el motor en el coche y al cálculo de 2 $\frac{1}{4}$ toneladas de acumuladores para un coche de 52 personas, tengo que decir que los mejores acumuladores por mí ensayados no dan más de 9 wats hora por libra de peso bruto y, por lo tanto, con acumuladores de esta clase se necesitaría un peso doble del calculado por Mr. Epstein.

— En realidad, se necesitan 5 toneladas de acumuladores

(1) Véase la REVISTA del 48 de Noviembre.

para arrastrar el coche dicho satisfactoriamente, pues son indispensables 12 caballos para marchar á razón de 10 millas por hora en horizontal. Si todas las pérdidas de fuerza del motor fueran debidas á los rozamientos, la cifra 60 libras por tonelada resultaría exacta.

En cuanto al cálculo de dos caballos para un coche ligero de tres ó cuatro pasajeros, no lo creo suficiente, pues según Mr. Mamville, un coche eléctrico que lleve tres personas como máximo, exige una batería que dé tres caballos eléctricos para ir sobre pavimento liso de madera y cinco sobre firmes de piedra partida.

Pasando á otro punto, ó sea al cambio de velocidad, probablemente todos saben cómo se obtiene en los coches de alquiler de Londres. Los motores llevan una doble armadura con dos conmutadores y el arrollamiento del campo magnético está dividido en dos mitades que pueden ponerse en conexión independientemente; de modo que se pueden variar, según convenga, las conexiones entre los campos y las armaduras, sin tener que alterar la unión de los acumuladores.

Si Mr. Mamville estuviera presente, le preguntaría si había pensado en la otra solución, ó sea variar la conexión de los elementos de la batería; pero todos sabemos que no es prudente el empalmar los elementos de manera que se obtengan descargas mayores en unos que en otros. En 1882, mi colega y yo sacamos una patente para algunos detalles del alumbrado eléctrico de los coches del ferrocarril de Brighton y South Coast y consistía en una dinamo movida por los ejes del furgón, cuya electricidad se acumulaba en una batería.

Con una batería de 40 elementos, como llevan los coches eléctricos de Londres, se pueden hacer tres combinaciones. Todos los elementos en serie; 20 en serie y 2 en cantidad ó 10 en serie con 4 en cantidad. Yo me pregunto si este sistema no sería tan bueno como el de emplear doble armadura en los motores. Indudablemente el sistema primero es susceptible de objeción por el gran número de alambres que son necesarios para hacer las distintas conexiones; pero, tan pronto como se invente un procedimiento que evite la corrosión de los contactos por los ácidos, se evitará también el que la resistencia en los distintos grupos de elementos sea diferente.

Desearía saber por qué los Ingenieros de los coches de Londres han ido á buscar sus motores á América. No quiero saber la razón de por qué lo hace así la Compañía, sino porque los constructores ingleses de motores no arreglan las cosas de manera que no suceda así. En los coches de Londres emplean el motor Quecdell, que es mucho más ligero que los que se construyen en Inglaterra.

Mr. Thomas Parker.—Toma la palabra para dar algunos detalles de la línea por él proyectada de Bourul Brook (Birmingham.)

(Se continuará.)

Motor Car Club.

La segunda reunión anual del «Motor Car Club», de Londres, tuvo lugar el lunes 29 de Noviembre último, con un día espléndido y caminos en excelente estado. Como el año anterior, reuniéronse los vehículos ante el Hotel Metropole, tomando parte unos 43 automóviles de todas clases, siendo la mayoría de motor de petróleo y contándose

en este número una buena cantidad de bicicletas y triciclos.

Este año se había arreglado con más acierto que el recorrido fuese sólo hasta Richmond (unas 8 millas de distancia), y allí celebrar en el domicilio del Club unas carreras de bicicletas y triciclos automóviles.

Los automóviles eléctricos hallábanse representados este año, no solamente por triciclos, sino por verdaderos coches, entre ellos los conocidísimos y familiares simones eléctricos de la Compañía «London Electric Cab», el excelente carruaje eléctrico privilegio de Elieson y el más reciente aún conocido con el nombre de «Headland.»

Debido sin duda á alguna equivocación, los coches eléctricos arrancaron algunos minutos más tarde que los de petróleo, pero vimos con satisfacción que antes de haberse recorrido la primer milla, no sólo fueron estos últimos alcanzados por los eléctricos, sino que muchos de ellos tomaron la delantera. Dos ó tres cuestas como la de Trafalgar Square, Saint James Street y Picadilly, resultaron demasiado fatigosas para uno ó dos de los automóviles de petróleo, dando esto lugar á pullas y dichos agudos por parte de la numerosa concurrencia que presenciaba el desfile; pero la mayoría de los vehículos, y especialmente los eléctricos, subieron todas las pendientes con notable rapidez y facilidad.

Sin que ocurriera incidente alguno notable, llegó la procesión de automóviles á su destino, la casa del Club, en donde se sirvió el lunch y después tuvieron lugar las anunciadas carreras, que nada tuvieron de notable para que merezcan ser descritas. No pudimos hacer cálculos sobre las velocidades alcanzadas, porque el recorrido fué en su mayor parte por las arterias de más trabajo y movimiento de todo Londres. Sin embargo, pudimos notar que en algunos trozos del camino la rapidez fué bastante notable.

Al regreso la procesión comenzó á desbandarse mucho antes de llegar al Hotel Metropole, así es que puede decirse que la ceremonia terminó con las carreras en la pista de la casa-Club.

De todos modos, y en resumen, podemos decir que la reunión de este año ha tenido un éxito mucho mejor que la del año pasado, y nos ha complacido infinito y tenemos mucho gusto en hacer constar que el año pasado los carruajes eléctricos no se veían por *ninguna parte*, que este año ya se ven por *algunas partes* y esperamos confiados en que el año que viene se verán por *todas partes*.

ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DEL PUERTO Y RÍA DE BILBAO (1)

IV.—OBRAS DE CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN

La Junta atiende á la conservación y reparación de los muelles que por toda la margen derecha y mayor parte de la izquierda encauzan la ría, formando una longitud total de 28 kilómetros próximamente, á la carretera-camino de sirga de la margen derecha y zona de servicio de la izquierda, á las boyas de amarra y á los edificios anexos al servicio.

Como una gran parte de la longitud de los muelles son de antigua construcción, y están por lo general mal funda-

(1) Véase el número 22.