

## CRÓNICA

**Costo de los diversos sistemas de alumbrado.**—*Traducido del N.º 73 de "Deutsche Bauzeitung" de 11 de Setiembre de 1901.*—El ingeniero C. Kuhn de Munich ha publicado en la «Allgemeine Zeitung» los resultados de sus investigaciones sobre el costo de los diversos sistemas de alumbrado. De ellos se desprende que respecto al alumbrado eléctrico, la lámpara Nernst de la A. E. G. de Berlin es la que obtiene cada día mayor aceptación. Como la lámpara Nernst, con igual poder luminoso, emplea un tercio ménos de corriente que las mejores lámparas incandescentes conocidas hasta la fecha, i desprende una luz blanca mas hermosa que la luz incandescente, no hai duda, que donde se encuentra establecido el alumbrado eléctrico se presentarán cada día mayor número de interesados para adoptar esa lámpara. Primitivamente la A. E. G. no construía lámparas Nernst sino para un consumo de energía de 49—80 Watt; actualmente ha podido fabricar lámparas de 100—120 Watt, con lo que se abre mayor campo al empleo de esa lámpara, por cuanto suministra a la electricidad una fuente de luz hasta ahora ignorada, especialmente para reemplazar grupos de lámparas incandescentes.

Como para la electricidad se trataba de obtener un eslabon de union entre la luz de arco i la lámpara incandescente, para el alumbrado de gas se buscaba una lámpara que en cuanto a sus efectos luminosos tuviera todas las ventajas de la luz eléctrica de arco. Se ha logrado este resultado con la construccion de la lámpara Lukas que tiene un poder luminoso de 500 bujias sin que sea necesario quemar el gas bajo mayor presion. La Friedrichstrasse en Berlin está alumbrada con lámparas Lukas, las que han dado tan buenos resultados, que la ciudad de Berlin como tambien varias otras ciudades i muchos particulares han resuelto adoptar el alumbrado con estas lámparas.

Aunque la luz incandescente sistema Auer es al presente la luz mas barata, los técnicos en el alumbrado de gas se han esforzado en no permanecer estacionarios en este punto de progreso. Los ensayos que al respecto se han hecho han sido hasta cierto punto coronados por el éxito, con un procedimiento para quemar el gas bajo presion.

Hace varios años que se ha ensayado el alumbrado con gas bajo presion, especialmente por Julio Pintsch en Berlin, con el objeto de abaratar aun mas el alumbrado con gas incandescente sistema Auer. El empleo del alumbrado con gas bajo presion no se recomienda sino para grandes instalaciones, porque para el servicio de las maquinarias, que constan principalmente de un motor i compresor, se necesita un personal adecuado. A pesar de que el gasto de mechas es naturalmente mayor que con la luz incandescente de Auer, la diferencia de costo a favor del gas comprimido para instalaciones de mas de 100 luces de 16 bujias alcanza al rededor de 30%.

Las investigaciones constatan tambien progresos importantes en el alumbrado con gas acetileno. El problema de la luz incandescente de acetileno ha sido resuelto i con

ello se ha creado una competencia a la luz sistema Auer. Pero aun no se ha resuelto el problema de fabricar una lámpara de acetileno para el empleo de las habitaciones.

Los quemadores de parafina han sido sustituidos por la luz incandescente de alcohol. Una lámpara de alcohol de la Sociedad Auer consume con un poder luminoso de 70 bujías solamente 0,033 Marcos de alcohol o sea 2 cts. de nuestra moneda en una hora.

El color de la luz i el gasto de mechas es igual al de la luz incandescente de gas. El costo de los diversos alumbrados en una hora con un poder luminoso de 100 bujías se establece en el cuadro siguiente:

Luz incandescente eléctrica.....	0,124 M
» de arco » .....	0,100 »
Lámpara Nernst » .....	0,080 »
Luz incandescente de gas (Auer).....	0,050 »
Lámparas Lukas de gas.....	0,050 »
Luz de gas comprimido.....	0,032 »
» de gas acetileno.....	0,058 »
» incandescente de gas acetileno.....	0,030 »
» » de alcohol.....	0,030 »
» de parafina.....	0,054 »

El profesor Dr. Vogel de Berlin ha practicado ensayos sobre el costo de fábricas de alumbrado para una ciudad de 4 a 5000 habitantes con un consumo máximo de 2500 luces de 16 bujías.

La lonjitud de la red distribuidora se ha supuesto de 8 km. i se ha considerado que para el alumbrado de la ciudad bastan 80 faroles. Bajo estas suposiciones una fábrica de gas acetileno costaria 90000 M, una de gas de alumbrado 180000 M i una estacion central de luz eléctrica 220000 M. Los gastos de explotacion en un año, intereses i amortizacion del capital están representados por las siguientes cifras:

Gas acetileno.....	6300 M
» de alumbrado.....	13300 »
Electricidad.....	15700 »

Ahora si adoptamos, como se acepta jeneralmente, que se cobre a los consumidores por mes o por quemador: 52 kilowatt de luz eléctrica con un precio de 3,45 M; 7 ms. cúb. de gas de alumbrado con un precio de 1,40 M, i 1 m. cub. de gas acetileno con un precio de 1,60 M. se establece la siguiente proporcion para estas tres clases de alumbrado:

Electricidad.....	3,45
Acetileno.....	1,60
Gas.....	1,40

$$\text{Electricidad} \div \text{acetileno} \div \text{gas} = 3,45 \div 1,60 : 1,40.$$

ENRIQUE DÖLL R.

**Las vibraciones de los puentes metálicos.**—Los ingenieros conocen bien cuán poco rigurosos son los métodos de cálculo empleados en los puentes metálicos. Por tal motivo, jeneralmente se observan fuertes diferencias entre las tensiones a que según el cálculo debieran trabajar las barras i las tensiones efectivas medidas por los aparatos Rabut i otros.

Los esfuerzos secundarios, que no se hacen intervenir en los cálculos, suelen alcanzar valores considerables i los efectos de las vibraciones i de los choques de la carga rodante son jeneralmente poco estudiados. En vez de tomar debidamente en consideracion todos los factores, ordinariamente se adoptan cargas estáticas mas o ménos exajeradas i coeficientes de seguridad mas o ménos subidos; así se logra evitar la resolucion del problema tan complejo i complicado a que se llegaría si se planteara la cuestion en su forma mas rigurosa; pero, en cambio, con ese procedimiento mas espedito de cálculo queda siempre mucha incertidumbre respecto al trabajo efectivo de la materia de las diversas piezas.

Como lo espresa M. Scyrig, comentando las conclusiones de Winkler, suele la materia trabajar a tensiones efectivas que alcanzan hasta el doble de las tensiones indicadas por el cálculo; i si no se rejistran numerosos fracasos en los puentes metálicos—agregas debido al gran márjen que dejan los coeficientes de seguridad para que esas tensiones suplementarias puedan desarrollarse sin peligro inminente.

En todo caso, continúa el célebre autor del puente del Duero, no son escasos los puentes en que, por las causas señaladas, el hierro trabaje al límite de elasticidad.

Con razon, pues, fué detenidamente estudiada esta cuestion en el último Congreso internacional de ferrocarriles celebrado en Paris en Setiembre del año próximo pasado, acordándose las siguientes conclusiones:

«9.ª Las sobrecargas de prueba usadas en casi todos los paises para los puentes metálicos de ferrocarriles, son indispensables para las obras de 10 m. de luz a lo ménos. Ellas constituyen una garantía de seguridad que se debe al público i al personal de servicio.

«Sin embargo, los resultados favorables suministrados por estas pruebas *no constituyen mas que una indicacion* para los ingenieros; ellos *no dispensan, en manera alguna, del servicio detallado de vijilancia i de conservacion concerniente a todas las partes componentes de cada construccion.*

«Es recomendable en todos los casos dudosos *examinar el trabajo del metal por medio de medidas directas aplicadas a las piezas mismas.*

«Respecto a este último punto, M. Sabouret, de la línea Paris-Orleans, espresó que la Compañía Orleans ha recurrido a los aparatos Rabut i gracias a ellos comprobó que muchas obras condenadas por el método de los cálculos teóricos *podian ser conservadas sin modificacion o sin grandes modificaciones.*»

Se ve cuán importante i económica puede ser entre nosotros la adopcion de estas medidas, ahora que se trata del reforzamiento de nuestros puñtes. Respecto al *servicio detallado de vijilancia i de conservacion*, tan justamente recomendado, cabe observar que no son menores las razones que aconsejan organizarlo de una vez en condiciones convenientes.

Escusado es insistir acerca de las ventajas que recomiendan esas conclusiones; ya

que ellas son universalmente reconocidas i resultan claramente de la discusion habida en el mencionado Congreso.

Sobre la deficiencia de los métodos teóricos de cálculo, el delegado portugues señor Cordeiro, llamó la atención del Congreso adoptándose, como consecuencia, la conclusion de que los métodos usuales «no traducen de una manera enteramente satisfactoria los resultados de la observacion» i acordó «inscribir en el programa de la próxima sesion la cuestion de perfeccionar la teoría de la resistencia de las vigas rectas de manera a relacionarla mejor con los hechos observados.» El mismo señor Cordeiro contribuye desde luego al perfeccionamiento de los métodos de cálculo con una interesante Memoria inserta en *Boletín del Congreso* correspondiente a Mayo de 1900.

En lo que concierne al estudio de las vibraciones se han publicado últimamente algunas Memorias en los *Annales des Ponts et Chaussées* (1899) en los *Annales des travaux publics de Belgique* (1901) i en algunas otras revistas.

De un trabajo, sobre la materia, por el ingeniero Steiner, de Praga, extractado por la *Rev. de la construction Métallique*, tomamos los datos siguientes.

«Un número de 6.4 vibraciones por segundo es peligroso para un puente cargado de 10 m. de luz; el peligro existe para el mismo puente no cargado si el número de vibraciones es de 15,3 por segundo; para una luz de 20 m. las cifras correspondientes, serian de 4,3 i de 8,9; para 40 m. serian de 3,1 i de 5,4; i para 60 m. serian de 2,5 i de 3,9.

Respecto a los trenes de ferrocarril, se encuentra que una rueda de 1.20 m., con 20 km. de velocidad por hora da 1,5 impulsión por segundo; que da 3 impulsiones con 30 km. de velocidad; 4,4 con 60 km. i 5,9 con 40 km. de velocidad. Así un puente de 40 m. será puesto en vibracion peligrosa por una locomotora, cuyas ruedas sean de 1,20 m., que marche a razon de 40 km. Es necesario tambien tomar en cuenta los choques debidos a la falta de continuidad de los rieles.»

Se comprende entónces que la disminución de la velocidad de un tren, al pasar un puente, pueda provocar el peligro que se deseaba evitar. De aquí la urjencia de conocer exactamente la velocidad critica de los puentes metálicos para ferrocarril.

MANUEL TRUCCO

**Altura de las vigas metálicas.**—La *Rev. de la Construction Métallique* toma de *The Engineer* un estudio sobre la altura de las vigas metálicas que nosotros extractamos a continuacion:

Es difícil fijar por consideraciones simplemente teóricas, la altura mas ventajosa de una viga en funcion de su luz. Intervienen tambien, en efecto, las necesidades de la práctica, el tipo de la obra, etc., para determinar la funcion que reduzca a un mínimo los esfuerzos i, por consiguiente, el peso del metal.

Pero es evidente que para una viga dada se puede determinar la altura mas económica; para demostrarlo bastaria trazar el diagrama de los resultados obtenidos para diversas alturas.

Las tensiones i la cantidad de metal necesario en las cabezas varían inversamente con la altura, de modo que, si interviniese solamente esa consideracion, llegaríamos al absurdo de que cuanto mayor fuese la altura mas económica seria la viga. Sin embargo,

aumentando la altura, se aumenta al mismo tiempo la cantidad del metal que constituye el alma.

Se ha dado como regla, *para obtener un mínimo de metal en las vigas de alma llena, dar a las platabandas, cuando son de sección constante, una separación tal que el peso del alma sea equivalente a los tres cuartos de la cantidad total de metal que entra en la viga.*

Debe, además, recordarse que precisamente en las vigas de alma llena es en donde las consideraciones prácticas tienen más influencia para la determinación de la altura, fijando los límites entre los cuales varían los espesores del alma. Estos límites ordinariamente son: de  $\frac{3}{8}$  a  $\frac{5}{8}$  de pulgadas (9,5 a 16 mm.)

Las vigas de alma llena son de construcción más sencilla y su montaje es rápido y económico; pero para dar suficiente rigidez al alma de las grandes vigas se necesitaría emplear una considerable cantidad suplementaria de metal, que es lo que hace limitar la altura, la luz económica y la utilidad de tales vigas. Por esto es que el alma llena no alcanzará seguramente luces superiores a 61 m., luz que figura excepcionalmente en ciertos puentes giratorios por circunstancias especiales.

Las mismas consideraciones prácticas, pero con menos rigor, pueden hacerse para las vigas enrejadas.

Intervienen, en la determinación de la altura económica, la razón entre la carga rotante y el peso muerto, los detalles de construcción y el material empleado, etc. También interviene la longitud de los paños.

Para determinar esta longitud de los paños, lo mejor sería determinar en primer lugar el ángulo más conveniente para la inclinación de las barras del enrejado. Si la longitud así obtenida no parece aceptable, puede modificarse dicho ángulo sin descender de cierto límite o puede aumentarse la altura. El ángulo de inclinación de las diagonales es, pues, el que debe fijar la longitud de los paños y no debe tomarse la longitud de éstos como base para determinar el ángulo de inclinación.

La razón entre la cantidad de materia de las platabandas y la del alma no es la misma en una viga de alma llena y en una de alma enrejada; como consecuencia, sus alturas económicas difieren también y esto sin tomar en consideración la longitud de los paños.

Al paso que la razón entre la altura y la luz disminuye con la longitud de ésta, se ha encontrado que dicha razón aumenta en proporción con la longitud de los paños.

Dos conclusiones generales importantes se deducen de los resultados combinados de la teoría y de la práctica. *La primera es que la altura económica efectiva es siempre considerablemente inferior a la altura teórica; de modo es que simplificaría mucho el problema si, para cada tipo, se pudiese determinar la constante que tomara en cuenta esa diferencia. La segunda conclusión es que es inútil una gran precisión en el cálculo teórico de la altura más económica, no pudiendo obtenerse por este medio resultados exactos.*

Se pueden introducir modificaciones importantes en la altura económica sin que por eso resulten cambios correlativos en la cantidad total de materia, a causa de la circunstancia de que en las proximidades de su máximo, o de su mínimo, el valor de una función matemática varía muy lentamente. Así un cambio de 10 a 12% entre la altura teórica y

la altura práctica no introduce en el peso de metal una diferencia superior a 1%. La experiencia ha puesto en evidencia también que, *permaneciendo iguales las demás condiciones, el peso de las vigas varía poco para alturas comprendidas entre el séptimo i el décimo de la luz.*

Si es deseable aumentar la altura de la viga, manteniendo constante la inclinación de las diagonales, convendrá evidentemente aumentar al mismo tiempo, en proporción, la longitud de los paños. La combinación de largos paños con grandes alturas ofrece cierta economía pero presenta también algunos inconvenientes. El principal consiste en la cantidad de materia suplementaria que se necesitaría para dar rigidez a los largos trozos no sostenidos de la cabeza i a los diagonales solicitados por compresión. Existe un límite para la longitud de los paños i, en consecuencia, para la concentración de los esfuerzos; lo que se manifiesta claramente en la gran viga de Chepstown de 300 piés (91.44 m.) de luz, cuya altura es el sexto de dicha luz, que consta de solo tres paños de 30.48 m. cada uno i que desde el punto de vista de la economía es inferior a otras vigas de luces próximamente iguales, pero concebidas con datos o dimensiones más usuales.

No puede, pues, precisarse por medio de una regla universal el valor de la altura más económica.

Pueden señalarse como límites extremos usuales, de la razón de la altura a la luz, los valores  $\frac{1}{5}$  i  $\frac{1}{10}$ .

Los ingenieros americanos han sido los primeros en reconocer la ventaja de las vigas altas. Los ingleses los siguieron bien pronto, pero sin ir más allá, sino escepcionalmente, de la razón  $\frac{1}{7}$ ; al paso que los americanos amenudo adoptan  $\frac{1}{5}$  de la luz.

*En conclusion: la altura más económica i la altura práctica parecen estar comprendidas entre  $\frac{1}{5}$  i  $\frac{1}{10}$  de la luz; pero estas cifras no se aplican a las vigas de altura llena, para las cuales la razón  $\frac{1}{10}$  parece convenir muy bien bajo todo punto de vista.*

Para dos vigas del mismo tipo, calculadas con precisión, una diferencia de 10 a 20% en la altura teórica no conduciría sino a pequeñas diferencias de pesos.

*Manuel Trucco.*

**La tracción de tranvías eléctricos con acumuladores.**—En varias ocasiones se ha dicho en los diarios, que la tracción eléctrica de tranvías con cable de alimentación aérea es desventajosa i que la tracción por medio de acumuladores resultaría con mucho, más preferible.

Pudiendo despertar esas comunicaciones apreciaciones erróneas sobre las ventajas de la tracción por medio de acumuladores, nos hemos propuesto, en las siguientes líneas, mencionar las razones que hasta la fecha han impedido obtener una explotación siquiera remotamente aceptable por acumuladores.

Los comienzos en la aplicación de la energía eléctrica para la propulsión de vehículos datan de algún tiempo atrás. Ya en el año 1835 i más tarde en 1851 i 1852 se hicieron ensayos por algunos inventores para obtener algunos resultados por medio de baterías. Pero todos estos experimentos no tuvieron resultados prácticos; en primer lugar, porque los electromotores eran imperfectos, pero la causa principal fué que las baterías agotaban la energía almacenada demasiado pronto cada vez que se les exigía una producción mayor de corriente.

Después de estas experiencias se produjo como consecuencia un estacionamiento en el desarrollo hasta que Siemens inició una nueva era para el desarrollo de la tracción eléctrica con la invención de su máquina dinamoeléctrica i su aplicación a los electromotores de la corriente producida por su máquina.

La producción de una corriente de suficiente intensidad i la aplicación de motores suficientemente sólidos para la tracción, aseguraron buen éxito a los ensayos efectuados en los años 1879-1883 i llamaron la atención en todos los círculos de profesionales e industriales. Se debe principalmente a ingenieros americanos que las construcciones técnicas alcanzaran en corto tiempo tal perfeccionamiento, facilitando la instalación de tranvías eléctricos en gran escala; con preferencia adoptaron el sistema de alimentación aérea.

Mientras que en América ganaba terreno este sistema de tracción eléctrica, continuaba en Europa el desarrollo más pausadamente.

No discutiremos si sería el temor al nuevo sistema de tracción o el poco o ningún conocimiento que de él se tenía, lo que abstuvo a las municipalidades durante más de diez años de contemplar con benevolencia la introducción de la tracción eléctrica, cuya adopción solicitaba la industria unida al capital en provecho del desarrollo de las ciudades i de sus habitantes.

Como argumentos principales contra el nuevo sistema de tracción se alegaban razones estéticas. El sentimiento estético despertó i mientras que el público se había acostumbrado con el tiempo a las instalaciones telefónicas construidas muy a menudo de una manera incompleta i sin sistema, a cuyo aspecto ya se había acostumbrado, sostenían algunos, que el cable aéreo afeaba el aspecto de la calle, a pesar de que las construcciones para el soporte del cable aéreo se disponían sistemáticamente i encontraba la parte ornamental el cuidado requerido.

Es comprensible que la industria buscara maneras de evitar estos inconvenientes; se ocurrió, haciendo abstracción de aquellos sistemas con alimentación subterránea, una construcción técnicamente mucho más imperfecta: la tracción con acumuladores que inmediatamente se consideró el ideal i el desideratum de la tracción eléctrica de tranvías.

Los primeros ensayos en mayor escala trasladados a la práctica, fueron acompañados luego con fracasos que debían desacreditar el valor de este sistema, principalmente por los siguientes motivos:

1. Porque los acumuladores tienen en proporción a su rendimiento un peso demasiado considerable.
2. Porque no pueden soportar un consumo de energía variable a cada momento.
3. Porque su capacidad para almacenar energía eléctrica es relativamente pequeña, de modo que pueden suministrar electricidad únicamente por poco tiempo.
4. Porque su gran costo aumentaría los capitales de inversión i los gastos enormes de conservación subirían el monto de los gastos de explotación, de modo que en la mayor parte de los casos no podría esperarse ninguna utilidad.

El peso de una batería de acumuladores para un tranvía de tamaño normal es de 2.5 a 3 toneladas. El tranvía vacío pesa 7.5 toneladas, con los acumuladores pesaría entonces 10.5 toneladas i ocupado con pasajeros 13 toneladas. Son obvias las influencias perniciosas de este peso sobre la superestructura i los cambios, lo mismo que los frenos que en

su aplicacion solicitan extraordinariamente el bastidor de carros tan pesados, prolongándose tambien el trecho que recorre el tranvía ántes que sea posible detenerlo.

La capacidad para almacenar electricidad es pequeña en relacion al consumo de la gran intensidad de corriente que requieren los tranvías en curvas i gradientes. Estos agolpamientos de corriente orijinados por cambios rápidos en el consumo, son de un efecto funesto para los acumuladores. Tomas repentinas de corriente doblan las planchas que deben ser reemplazadas por otras para evitar un contacto entre las planchas de la bateria. o bien, debe renovarse la cobertura de plomo de las planchas, que se desprende al doblarse éstas. La aplicacion de ácido en forma viscosa no ha subsanado este inconveniente.

Los primeros ensayos en mayor escala, hechos en Berlin en 1885, han demostrado que el acumulador del tranvía debía cambiarse cada dos o tres horas por otro recién cargado. Tambien los esperimentos posteriores con acumuladores del sistema Tudor dieron resultados negativos. Lo que mejor ilustra nuestras aseveraciones es que las fábricas abandonaron la construccion de acumuladores de plomo i adoptaron los de cobre i zinc (Waddel-Entz), invencion norte americana para la traccion de tranvías.

A pesar de los fracasos en Philadelphia i Nueva York, comenzaron en Alemania la construccion de tranvías de ensayos i contra toda propaganda i cálculos optimistas que se hacia en Viena presuponiendo los gastos reducidísimos de explotacion hasta milésimos de centavos, concluyeron los ensayos de manera que no ha vuelto a ser mencionada la construccion de estos acumuladores.

No quedaba otro recurso que volver otra vez a los acumuladores de plomo.

Para abreviar el tiempo de carga de los acumuladores de tranvías, que a menudo era muy considerable, i que obligaba a dejar muchos tranvías estacionados en las estaciones de carga, se ha cargado tambien las baterías durante el trayecto; esto quiere decir, que se empleaba la traccion mista.

En el centro de la ciudad se hacia la traccion con corriente suministrada por las baterías mientras que en los ramales sub-urbanos existia alimentacion por cable aéreo. Por el cable no solo se movia el tranvía, sino se cargaba tambien los acumuladores; un procedimiento por sí solo muy poco racional, porque en el cambio de enerjía eléctrica en enerjía química se perdía 25-20 por ciento de aquella i porque los vapores ácidos que con gran intensidad se desarrollaban al cargar los acumuladores, orijinaban la destruccion del material rodante i molestias para el público.

La instalacion mas grande que tienen estas disposiciones está en Hannover. Es sorprendente que las acciones de esta gran empresa en una de las grandes ciudades de Prusia (210,000 habitantes) sufran, a pesar de su admirable direccion, depreciaciones continuas que han tenido en la bolsa las siguientes cotizaciones:

120 el 1.º de Mayo de 1899.

106 el 28 de Diciembre de 1899.

90 el 27 de Diciembre de 1900.

55.50 el 29 de Agosto de 1901.

Puede ser tambien que otras razones hayan creado esta situacion; de todos modos creemos que los gastos subidos de explotacion del sistema de traccion mista, tienen una gran parte en la depreciacion de la instalacion.

Se desprende de aquí, que de parte de las fábricas de acumuladores no se ha omitido esfuerzo para encontrar disposiciones ventajosas, o un acumulador prácticamente adaptable con suficiente resistencia a los golpes i sacudimientos consiguientes de la explotación, con suficiente capacidad para almacenar energía i cuyo peso sea un mínimo.

Esto no ha podido obtenerse hasta la fecha. Si se quiere disminuir el peso, se impone el empleo de planchas muy livianas lo que equivale a usar planchas muy delgadas.

Una batería compuesta de planchas delgadas de plomo soportaría menos aun los choques i sacudimientos en la tracción que las construcciones antiguas i la vida activa de las celdillas sería mas corta.

La renovación de las baterías ocasiona gastos tan subidos, que sobrepasan por mucho toda medida económicamente admisible.

En Berlín se exigió la introducción de acumuladores en una gran extensión de las líneas de tranvías. La adopción orijino tales impedimentos a la explotación, que el gobierno local pidió el retiro de los acumuladores i su reemplazo por la alimentación aérea.

En el congreso internacional de tranvías que tuvo lugar en la última exposición universal de París (Setiembre 1900) se trató sobre la aplicación de acumuladores a los tranvías i se tomaron, despues de largas discusiones, las siguientes resoluciones:

a) Del punto de vista de la construcción, capacidad, rendimiento i disminución del peso;

b) Del punto de vista de la duración i de los gastos de mantenimiento de los acumuladores;

c) Del punto de vista de la economía i de la aplicación práctica en la tracción de tranvías. . . tiene el congreso la opinión, que la tracción por acumuladores es mucho mas dificultosa que por cable de alimentación aérea i por consiguiente debe aplicarse solamente en casos excepcionales; que ademas la cuestión con respecto al costo no constituye el único inconveniente; del punto de vista de las autoridades locales i del público traficante la tracción por acumuladores no asegura de una manera eficaz la regularidad, elasticidad e intensidad necesaria para el transporte en grandes centros de población.

Despues de haber sido declaradas unánimemente las baterías de acumuladores actualmente en uso, inadecuadas para las exigencias de la tracción de tranvías de partes tan autorizadas como el ministerio de obras públicas del reino de Prusia, del congreso internacional de tranvías i recientemente del perito en cuestiones del tranvía de Hannover (Profesor Kohlrausch), sería enteramente inútil repetir experimentos pertinentes a acumuladores.

Mientras no se compruebe que existe un acumulador que en una explotación normal haya trabajado a lo menos 2 años racionalmente, deben recibirse todas las comunicaciones sobre nuevos inventos de acumuladores con carga líquida o sólida (seca) con la mayor reserva.

Santiago de Chile, 22 de Octubre de 1901.

F. MERTSCHING.

