

CRÓNICA

Resultados comparativos de la traccion de tranvías en Nueva York, por cable, por electricidad i por caballos, en los años de 1898, 1899 i 1900. (G. C. 17 Nov. 1900).—El *Street Railway Journal* en su número especial de Octubre de 1900, hace un estudio comparativo de los tranvías movidos por electricidad, por cable i por caballos, en la ciudad de Nueva York, que es el servicio urbano mas importante que existe; tomando para ello las Memorias anuales presentadas por la Compañía Metropolitana, correspondientes a los tres últimos años.

De este estudio se desprende la gran ventaja que presenta la traccion mecánica i principalmente la traccion eléctrica sobre la traccion animal.

Prácticamente puede decirse que el largo total de la red de tranvías considerados no ha variado durante este lapso de tiempo. Los tres sistemas de traccion estudiados se hallan establecidos en las calles mas céntricas de la ciudad, i la intensidad del tráfico en las líneas explotadas por cable o por electricidad no es mui diferente.

En las *líneas funiculares* no ha habido casi variaciones en los tres años considerados. El número de kilómetros recorrido por los vehículos ha sido mas o ménos el mismo, i las entradas brutas, gasto de explotacion i beneficios netos han sido casi idénticos. Sin embargo, los beneficios obtenidos por *vehículo-kilómetro* han disminuido de fr. 0.563 en 1890 a fr. 0.534 en 1900.

El kilometraje de los carros tirados por caballos ha disminuido de 25.591,859 kilómetros en 1898, a 15.699,250 kilóm. en 1900. Las entradas brutas por vehículo-kilómetro no han variado, pero los beneficios netos han bajado de una manera continua de fr. 0.296 por vehículo-kilómetro a fr. 0.213. Examinando los datos publicados por la Compañía, se ve que esta baja es debida principalmente al aumento de precio del forraje i del material en los últimos 18 meses.

En la *traccion eléctrica* es donde se han verificado los mayores cambios. El kilometraje de los vehículos ha aumentado de 11.376,144 kilóm. en 1898, a 39.949,114 kilóm. en 1900. En el mismo período las entradas totales por pasajes percibidos ha subido de 9.594,365 frs. a 40.625,560 frs.

A continuacion van consignadas las entradas totales del servicio de pasajeros, gastos de explotacion i beneficios netos obtenidos por vehículo-kilómetro en la traccion eléctrica.

	1898	1899	1900
Entradas totales.....	frs. 0.844	0.976	1.017
Gastos de explotacion ...	« 0.320	0.373	0.411
	0.524	0.603	0.606
Beneficios netos.....	frs. 0.524	0.603	0.606

Al comparar los gastos de explotación en los últimos tres años hai dos elementos que no deben perderse de vista, i son: el precio del carbon i el del fierro, acero i demas materiales, que han ido aumentando progresivamente durante este período. Además, el vehículo-kilómetro eléctrico de 1900 es bastante diferente del de los otros años, por haberse puesto en servicio ese año carros mas largos i que pueden contener un número mucho mayor de pasajeros. Este aumento en la capacidad de los vehículos tiene forzosamente que influir en cada uno de los servicios de explotación.

Los beneficios netos del servicio de pasajeros aplicables al pago de intereses i dividendos de accionistas son los siguientes para el año de 1900 i para cada uno de los tres sistemas de tracción considerados:

	Por vehículo-kilómetro	Beneficios % con relacion a las entradas brutas
Electricidad.....	fr. 0.606	59.5
Cable.....	« 0.534	49.0
Caballos.....	« 0.213	26.4

Por estas cifras puede apreciarse la superioridad comercial de la tracción mecánica sobre la tracción animal.

La gran economía de la tracción eléctrica sobre la tracción por cable o la animal está en la unidad, el *vehículo-kilómetro* que es diferente para cada sistema de tracción. En Nueva York los tranvías arrastrados por caballos tienen solamente capacidad para 16 o 20 pasajeros i para 28 los tranvías movidos por cable, mientras que todos los carros eléctricos actualmente en servicio en dicha ciudad pueden contener de 30 a 50 pasajeros.

De manera, pues, que para comparar los tres sistemas es mas exacto considerar los gastos por pasajero trasportado; en este caso las cifras son las siguientes:

Electricidad	Cable	Caballos
fr. 0.1060	fr. 0.1275	fr. 0.1835

Hai otra ventaja importante de la tracción eléctrica sobre los otros dos sistemas de tracción que estudiamos, ventaja que no puede espresarse en cifras, pero no por eso deja de influir en las entradas brutas i en el beneficio neto, i es la de ser *mas elástica*. Así un número dado de vehículos movidos por la electricidad presta mas servicios al público, gracias a la mayor velocidad de los viajes i a la posibilidad que tienen de recuperar el tiempo perdido.

La proporción por ciento de los gastos de explotación con relacion a las entradas brutas, ha sido la siguiente para cada uno de los sistemas de tracción como para el conjunto, en los tres años considerados:

	1898	1899	1900
Cable.....	frs. 47.8	50.8	51.0
Electricidad.....	37.9	38.3	40.5
Caballos.....	65.3	69.8	73.6
En conjunto.....	53.3	49.4	49.0

A. T.

La velocidad de los trenes en Francia e Inglaterra en 1900.—(*G. O. 23 Feb. 1901*).—M. Rous-Marten compará, en el *Engineer* del 11 de Enero, las velocidades de los trenes en Francia e Inglaterra en 1900.

De ese estudio resulta que 21 trenes franceses efectúan, sin detenerse, un trayecto de 161 km. i mas con una velocidad media de 85.28 km. por hora, mientras que hai 110 trenes ingleses que recorren tambien trayectos tan largos como ese, pero con una velocidad de 79.84 km. por hora. La Inglaterra lleva, pues, la primacia respecto al número de las largas distancias sin detencion; pero la Francia es la que ha ocupado el primer lugar en cuanto a la velocidad en 1900.

No hai en el mundo mayores trayectos sin detenciones que los de Great Western (309.8 km.), del London and North-Western (307.6 km.). Vienen en seguida, tambien del London and North Western, los trayectos sin detencion de Euston a Crewe (252.8 km.) i de Crewe a Willesden (244 km.)

En 1900 la Francia ha sobrepasado, respecto a la velocidad de los trenes; sin embargo, la Francia es todavía sobrepasada por la América, pero en menor grado.

En Francia el ferrocarril del norte ha alcanzado como velocidad media 84.8 km. por hora, comprendidos cinco minutos de detencion en Abbeville (tren Paris-Calais) para tomar agua.

El trayecto del Sud-Express, líneas del Midi, es el mas rápido de esta longitud entre todos los ferrocarriles del mundo: la velocidad media es de 92.32 km. en un sentido i de 89.28 km. en el otro.

M. T.

Desgaste de los rieles en los túneles.—(*R. Ch. F Mayo-1901*).—Las esperiencias de Mr. Inglis, ingeniero en jefe del Great Western Railway, comprueban que el desgaste de los rieles aumenta hácia el centro de los túneles a medida que la ventilacion se hace mas defectuosa. Mr. Mac-Donald, ingeniero en jefe del Midland Railway, comprueba la influencia de la humedad i ha observado que el desgaste es dos veces mayor en los túneles húmedos. Desde hace seis años Mr. Mac-Donald protege los rieles en los túneles húmedos con pintura de minio, dando dos manos ántes de la colocacion del riel i una despues. Ha comprobado que esa práctica aumenta la duracion de los rieles de 30 a 50 por ciento.

En Francia se empleaba el alquitran pero con escaso éxito.

M. T.

Impermeabilizacion de las entibaciones por medio de inyecciones de cemento.—(*Ann. des Mines de Belgique, 1.º liv. 1901*).—En los establecimientos carboníferos de Abbooz, en Bélgica, había necesidad de combatir importantes fuentes de agua. Con este objeto se duplicó la entibacion existente disponiendo un nuevo revestimiento de fundicion con un costo de 150000 francos.

Posteriormente hubo necesidad de combatir tambien abundantes filtraciones que se producian en una nueva entibacion.

Para poder continuar los trabajos, se imponía, pues, disponer, como ántes, un segundo revestimiento de fundicion lo que significaba un desembolso de 50000 fr. Por

esa misma época se tuvo conocimiento de los buenos resultados del nuevo procedimiento de las inyecciones de cemento i se decidió aplicarlo. Se fabricaba la mezcla de agua i cemento en la superficie i se la conducía, lo mas espesa posible, por una tubería de 30 mm hasta unos orificios, provistos de llaves, practicados previamente en la entibación. El cemento llegaba con una presión de $1\frac{1}{2}$ atm., debido a la altura de 16 metros. Se hicieron así varias inyecciones sucesivas i al cabo de poco tiempo el éxito era completo. El gasto total no alcanzó a 5500 fr. La aplicación de ese procedimiento sencillo i práctico realizó pues en ese caso una economía de mas de 44000 fr.

M. T.

Renovación de las fundaciones de construcciones de albañilería en los Estados Unidos.—(*G. C.* 29 Marzo 1901).—El Palacio de Justicia del condado de Sangamon (Springfield, Illinois) era una construcción de albañilería de dos pisos, midiendo en plano alrededor de 25 m. por 40 i con muros de 18 metros de altura mas o ménos.

Este monumento ha sido sollevantado por completo cerca de 4 metros; despues se ha construido un nuevo piso bajo (1^{er} piso) i nuevas fundaciones i edificado en la parte superior una pesada cúpula sin que las albañilerías hayan sufrido en lo mas mínimo. El *Engineering Record* del 2 de Febrero da una descripción detallada de este trabajo.

El movimiento de levantamiento se ha obtenido por medio de gatas de 10 toneladas convenientemente repartidas i accionadas por 80 hombres.

El autor describe también en detalle otro trabajo del mismo género.

En Soldier's Home (Quincy, Illinois) existía una chimenea de ladrillo de 24.40 m. de altura i de 1.85 m. de diámetro en la base, reposando sobre un pedestal cuadrado de albañilería, de 3 metros de lado i de 3 metros de altura i que descendía próximamente 1.20 m. debajo de la superficie del suelo. La chimenea tenía un peso calculado de 140 toneladas i la presión sobre el suelo gredoso determinó un asiento desigual que desvió la cúspide a 60 centímetros de la vertical.

A fin de salvar este inconveniente, se hizo reposar la chimenea sobre vigas de acero se emparejó la base i se construyó un nueva fundación mas ancha que la antigua i que se hizo descender hasta el suelo resistente.

M. T.

Nueva bomba centrífuga.—(*G. C.* 27 Abril 1901).—El *Bulletin de la Société d'Encouragement*, de Febrero de 1901, publica la relación presentada por M. Collignon sobre la nueva bomba centrífuga de M. Marchand Bey.

Este inventor ha introducido en esa clase de aparatos notables perfeccionamientos.

Dos series de bombas Marchand se han construido: la *série baja*, que eleva el agua a 12 o 15 metros, conviene particularmente bien para el regadío agrícola; la *série alta* permite alcanzar alturas de 15 a 100 metros i aun mas allá.

Segun M. Collignon, esta turbina satisface todas las exigencias. Ella puede funcionar en un plano cualquiera horizontal, vertical o inclinado; puede ser accionada también por un motor cualquiera, por medio de una correa o de engranajes; i en fin, conviene muy bien para la instalación sobre un mismo árbol de varias bombas centrífugas conjugadas.

M. T.

Reglas de cálculo para el estudio del movimiento del agua en los conductos cerrados i canales.—(G. C. 29 Marzo. 1901).—El señor Rodolfo Müller en la *Oesterr. Monatschrift für den öffentlichen Baudienst*, de Febrero, espone los métodos que ha empleado para el establecimiento de una serie de ábacos destinadas a efectuar rápidamente los cálculos relativos al movimiento del agua en los conductos cerrados i en los canales. En el primer tipo de ábacos se lleva en abcisas los gastos en litros por segundo i en ordenadas la pérdida de carga en metros, por 1000 metros de canalizacion i se traza una serie de curvas relativas a cañerías llenas cuyos diámetros varían de 80 a 900 milímetros. La fórmula empleada es $Q = 1353 \frac{\sqrt{d^3}}{l}$. En esta espresion, Q es el gasto en m³ por minuto, l la longitud de la canalizacion para 1 m. de pérdida de carga, d el diámetro en metros.

Un segundo tipo de ábacos es relativo, en las mismas condiciones, a conductos de albañilería de seccion elíptica para diferentes valores de las superficies mojadas. En fin otros ábacos permiten definir en qué proporciones están llenos los conductos circulares i elípticos para pendientes de 0,5 a 50‰ i para diferentes diámetros de canalizacion. En este caso se lleva en abcisas los gastos i en ordenadas las velocidades del escurrimiento.

El establecimiento de estos ábacos ha conducido al autor a construir reglas de cálculo logarítmicas que permitan calcular por una parte la velocidad del escurrimiento segun el diámetro de las cañerías, la pérdida de carga i la proporcion de superficie mojada; i por otra parte este último elemento en funcion de los otros. El autor da numerosos detalles sobre el modo de construccion de estas reglas de cálculo i sobre su empleo.

M. T.

Comunicaciones telefónicas por medio de alambres tendidos sobre la nieve.—(G. C. 23 Feb. 1901).—M.M. Ricco i Janssen han obtenido éxito satisfactorio quitando el alambre de sus postes i colocándolo simplemente sobre la nieve cuando ésta alcanza un espesor de algunos centímetros.

Segun experiencias ejecutadas en el Monte Blanco se ha comprobado, en efecto, que la nieve o el hielo son aisladores casi perfectos i que permiten transmisiones excelentes.

Estas experiencias habian sido hechas a pedido i con el concurso material de la Administracion de Telégrafos, experiencias a las que ella daba particular importancia.

El éxito de las experiencias ejecutadas presentan pues el mayor interes.

M. T.

Trasmision de los choques eléctricos por los chorros de las bombas de incendio.—(G. C. 1.º Junio 1901).—El señor Guido Semenza con el concurso de la Compañía Edison de Milan, ha ejecutado diversas experiencias sobre el particular.

Los ensayos han sido hechos con corrientes continuas de 2 a 550 volts i con corrientes alternativas de 40 a 3600 volts (frecuencia 42).

El esperimentador llega a la conclusion práctica de que con las corrientes continuas el peligro puede decirse que es nulo i que se pueden mojar con toda seguridad los alambres ordinarios del alumbrado con 220 volts i aun los conductores de traccion con 500 volts.

Cuanto a las corrientes alternativas i con las tensiones usuales, no existe peligro sino con los conductores primarios i a distancias débiles.

M. T.

Efectos fisiológicos de las corrientes trifásicas.—(G. C. 1.º Junio de 1901).

—Ultimamente se han hecho en Suiza interesantes esperiencias para determinar el voltaje mas allá del cual las corrientes alternativas se hacen peligrosas. Las esperiencias se orijinaron como sigue: se trataba de proporcionar corriente trifásica a líneas que comprendian dos cables aéreos, siendo los rieles el tercer conductor; la Compañía solicitó el permiso correspondiente para emplear corrientes de 750 volts, i la administracion local se opuso a que se excedieran de 500 volts. Con este motivo, fué sometida la dificultad a un electricista, M. H. T. Weber, de Zurich, quien estudió la cuestion ejecutando, sobre sí mismo una série de esperiencias. Las investigaciones comprendieron dos séries de accidentes que parecian abarcar los casos mas peligrosos i mas fácilmente realizables.

En la primera série se consideró el caso de una persona que tome con ámbas manos los dos cables o que esté en contacto con ellos por cualquier otra parte del cuerpo descubierto.

En la segunda série el sujeto está en uno de los polos, e. d., en particular, en el suelo, i ya un poco aislado por sus zapatos, i por cualquier causa se pone en contacto con uno de los alambres. Estudió M. Weber la accion de diversos voltajes con contacto húmedo (mojándose las manos el experimentador) i observó que a partir de 30 volts el contacto se hace estremadamente penoso i no puede soportarse por mas de 10 segundos; i que a 50 volts la esperiencia debe interrumpirse a causa de que la parálisis que se produce i la imposibilidad de desprenderse de la corriente constituyen bien pronto un peligro mortal.

Con contacto seco, solamente a partir de 80 volts se hace difícil desprenderse i a 90 volts ello es imposible i el experimentador no puede continuar la esperiencia mas de dos segundos. Para esta primera série, M. Weber llega a la conclusion práctica que *el contacto simultáneo con los dos polos de una corriente alternativa es peligroso desde que la tension excede de 100 volts; i desde el momento en que el individuo queda reducido, por la corriente misma, a la imposibilidad de desprenderse por sus propios esfuerzos, el caso debe considerarse como fatal si no se le puede prestar un socorro inmediato.*

En la segunda série de esperiencias, en las que el sujeto se encuentra en contacto con uno de los polos, llega a la conclusion de que siempre que la tension quede por debajo de 1000 volts no hai peligro en tocar uno de los polos.

Como el voltaje de 100 volts, indicado como peligroso para la primera série, por lo reducido, era desventajoso desde el punto de vista de la explotacion, la contienda que orijinó esas esperiencias fué solucionada así: puesto que 200 volts producen tan seguramente la muerte como 500, i que es imposible imponer a una explotacion un voltaje inferior a 200 volts, no hai mayor razon para limitarse a la cifra de 500 volts que a la de 750. Este último voltaje le fué concedido, en consecuencia, a la Compañía.

M. T.

Trasmision de enerjía eléctrica a partir de una mina de carbon.—(G. C. 11 Mayo 1901).—Hace mas o ménos tres años, la Cochiti Gold Mining C.^o instaló una gran usina de cianuracion en su mina de Albermarle, cerca de Bland (Nuevo Méjico).

Los diferentes aparatos eran accionados por una máquina Corliss i el combustible era la leña.

Dos años despues fué necesario ensanchar la instalacion i con tal motivo hubo de estudiarse la cuestion del combustible: la leña iba escaseando i haciéndose cara; era impracticable hacer venir carbon i no habia fuerza eléctrica utilizable. Pero en Madrid (Nuevo Méjico) la Santa Fé Railroad explotaba minas de excelente carbon. Se resolvió instalar en este punto una usina eléctrica a vapor i transmitir la enerjía a la usina de cianuracion que distaba 51.2 km. Los trabajos se comenzaron en Octubre de 1899 i la corriente fué lanzada por la línea en Abril de 1900.

Con la antigua instalacion a vapor que empleaba la leña, la enerjía consumida para extraer i tratar 200 toneladas de minerales por 24 horas costaba 1090 francos por dia. Con la enerjía eléctrica producida en Madrid i transmitida a 51.2 km., la enerjía consumida para extraer i tratar 300 toneladas de minerales cuesta 263.75 francos.

Detalles completos dá M. F. Wilson HART, que es el autor de la instalacion, en el *Electrical World* del 2 de Marzo.

M. T.

El viento como fuerza motriz.—Uno de los ingenieros jefes de la firma Siemens i Halske en Berlin, señor Dihlmann, se ha ocupado del problema siguiente: Si motivado por la escasez del carbon se podria emplear el viento como fuerza motriz. Mr. Dihlmann ha calculado con cuántas ruedas de viento se podrian reemplazar las máquinas a vapor que trabajan actualmente en Berlin, que suman 50,000 caballos. El resultado es el siguiente: 50 andamios de hierro de 50 m. de altura cada uno, de los cuales cada uno soporta 3 ruedas de viento una sobre otra i colocados estos andamios a 20 m. de distancia unos de otros harian un efecto de 6,000 caballos. 8—9 de estas instalaciones colocadas en distintos puntos de los alrededores de la ciudad, podrian satisfacer las exigencias de fuerza motriz de Berlin i requeririan para su atencion a lo sumo 200 obreros, miéntras que las máquinas a vapor necesitan de 10 veces mas jente i consumen al año 10 millones de quintales métricos de carbon de piedra. En estos cálculos está tomada en cuenta la fuerza mas o ménos variable del viento i hasta el caso en que temporalmente cese por completo.

Rayos Becquerel.—En el año 1895 descubrió el químico frances Becquerel rayos irradiados del elemento Urano, que producen un efecto parecido al de los rayos Roentgen i que han sido nombrados segun su descubridor, rayos Becquerel. Pero miéntras que el descubrimiento de Roentgen causaba en todo el mundo civilizado justa admiracion, i producía, entre otras cosas, una revolucion completa en el diagnóstico médico, han vejetado los rayos Becquerel modestamente sin salir de los laboratorios físicos. Este estado de cosas no varió tampoco con la aseveracion del sabio frances Demarçay, que sostenia que los rayos Becquerel no irradiaban del Urano mismo sino de otro nuevo elemento.

Los esperimentos mas modernos en el laboratorio foto-químico de la escuela poli-técnica de Berlin no solo han probado la verdad de lo que sostenia Demarçay que en el

cuerpo que hasta ahora se denominaba sustancia radio activa, irradiaban rayos, sino que resultó el hecho curioso que la sustancia que emite las irradiaciones nuevas ilumina en la oscuridad casi todos los cuerpos diáfanos en mayor o menor escala. De esta manera, podría, por ejemplo, distinguirse en la oscuridad con ayuda de estos rayos a un diamante de una imitación. Esta cualidad del elemento nuevo permite esperar, que se ha descubierto en él un nuevo método de indagación de gran importancia práctica. Por los experimentos hechos en el laboratorio foto-químico de Berlín, ha sido posible fabricar por primera vez mayores cantidades del nuevo elemento. Ha resultado que los rayos que irradian de una cantidad mayor de sustancia hacen el aire en la dirección de los rayos tan conductible para la electricidad, que están cifradas las más atrevidas esperanzas en esta cualidad de los rayos Becquerel para llegar a un grado alto de perfección en la telegrafía sin alambres. En el laboratorio de electricidad de la escuela politécnica de Berlín se practican actualmente ensayos. Hace poco tiempo tuvo lugar la primera conferencia referente a los resultados obtenidos, delante del emperador, ilustrándose la conferencia con experimentos en pequeña escala por el profesor Slaby.

Un trust "gigantesco".—La fusión gigantesca de todas las fábricas norteamericanas de acero llevada a cabo por los archimillonarios Carnegie i Morgan es un hecho. La firma comercial registrada es: «United States Steel Corporation». Las ganancias anuales de las fábricas fusionadas subían a 100 millones de \$ americanos. El capital del cual dispone la Sociedad es de 1100 millones de \$ americanos. La empresa tiene las siguientes tendencias: ser un emporio para empresas industriales, la fabricación de acero, hierro, cobre i otros materiales, obtener la propiedad i el beneficio de minas i la propiedad de las vías de comunicación. Se ha calculado que con la fusión de las distintas fábricas se ahorra 10 millones de \$ en salarios etc., con lo que podría combatirse más eficazmente la concurrencia de las fábricas extranjeras. El director técnico Mr. Schwab tendrá el sueldo fantástico de 1 millón de \$. Schwab era director de las fábricas de Carnegie, a las cuales entró veinte años atrás como simple obrero ganando 250 \$ al año.

Denominaciones magnéticas, por W. Weiler en Esslingen.—Las magnitudes eléctricas han recibido denominaciones especiales: Ampère, Volt, Ohm, Youle Watt. Siguiendo este proceder han intentado físicos ingleses i franceses introducir nominaciones para las magnitudes magnéticas. Todavía no han tenido aceptación en obras alemanas, porque parece que no desean dar a la memoria el trabajo de recordar tantos nombres nuevos; no obstante tendría una explicación sucinta de estas denominaciones de interés jeneral.

1. Campo magnético. Como intensidad H de un campo magnético en un punto se designa al cociente de la fuerza f que obra sobre un polo de la intensidad m en el mismo punto:

$$H = \frac{f}{m}$$

Las dimensiones de H son:

$$H = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$$

La unidad *c g s* de la intensidad de este campo ha recibido el nombre de Gauss i es la intensidad de un campo que obra con la fuerza de una dina sobre un polo que posee la unidad *c g s*.

2. Intensidad de corriente. Intensidad de corriente es el producto de la intensidad del campo magnético *H* multiplicado con la superficie *S*:

$$\phi = H S$$

Las dimensiones de ϕ son:

$$\phi = L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$$

La unidad *c g s* de esta corriente es un Weber i es la intensidad de una corriente que penetra normalmente una superficie de 1 qcm. en un campo uniforme con la unidad *c g s* o un Gauss.

3. Inducción *B*: una barra de hierro con la seccion *s* se coloca en un campo magnético inductor *H*, pasa por él corriente de una intensidad ϕ por la seccion. El cociente de la corriente ϕ por la seccion *s* se llama la induccion magnética *B*:

$$B = \frac{\phi}{s}$$

La unidad *c g s* de la induccion es el Gauss. El cociente *B* dividido por el campo inductor *H* es la permeabilidad μ :

$$\mu = \frac{B}{H}$$

El valor recíproco de μ es la resistencia magnética específica:

$$\frac{1}{\mu} = r$$

De manera que se dice: La induccion en el aire dentro de un dinamo es de 2,500-5,000 Gauss, la induccion en los imanes del campo en hierro i acero blando es de 6,000-10,000 Gauss.

4. Resistencia magnética. Las sustancias magnéticas presentan al paso de líneas de fuerza una resistencia magnética (reluctancia) *R*. Si *l* es la longitud, *s* la seccion i *r* la resistencia específica de la sustancia, tenemos:

$$R = \frac{r l}{s} = \frac{l}{\mu} = \frac{l}{s}$$

Las dimensiones de la resistencia magnética en unidades *c g s* son:

$$L^{-1}$$

La unidad de la resistencia magnética es el Oerstedt i es la resistencia que presenta un ctm. de aire al paso normal de líneas de fuerza de un campo uniforme.

5. Fuerza magneto-motriz. Para producir a través de una resistencia R una intensidad de corriente ϕ se necesita una fuerza magneto-motriz F :

$$F = \phi R$$

cuyas dimensiones en unidades $c g s$ son:

$$L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$$

La unidad $c g s$ de la fuerza magneto-motriz es el Gilbert i es la fuerza necesaria para producir una intensidad de corriente de 1 Weber en una resistencia de 1 Oersbedt.

La fuerza magneto-motriz tiene la misma dimension que la diferencia potencial i se mide por la misma unidad.

(Tomado del *Elektrotechnische Rundschau*).

Fuerzas producidas por máquinas a vapor.—El periódico ingles *The Machinery Market* presenta a sus lectores un cálculo mui interesante: El paquete transatlántico *Deutschland* de la «Hamburg Amerika-Linie», que posee de todos los vapores actualmente a flote las máquinas mas poderosas, desarrolla por cada $\frac{2}{3}$ de klg. de carbon consumido algo mas de un caballo de fuerza por hora. Se asegura que este sea el grado de aprovechamiento mayor de carbon que se puede obtener en máquinas de buque. Si ahora consideramos que un caballo de fuerza equivale a 14 hombres, resulta que una tonelada de carbon (1,000 kg.) desarrolla tanto trabajo como un hombre en 6 años (con 3,000 horas de trabajo por año).

El *Deutschland* necesita para el desarrollo de su velocidad de mas de 23 millas una fuerza desarrollada por sus máquinas de 35,600 caballos. Si quisiéramos mover el navío con igual velocidad por hombres, se necesitaria, siguiendo la misma relacion anterior, (1.14) 498,400 remeros fuera de los que se necesitarian para sustituir a los cansados, pues la máquina trabaja dia i noche continuamente.

La cantidad de fuerza motriz que se encuentra en navíos es estraordinariamente grande comparada con la que se encuentra en tierra. En esta interesante comparacion llega el periódico *Zeitschrift für Socialwissenschaft* a los siguientes resultados: En un transatlántico como el *Deutschland* trabajan mas caballos de fuerza que en toda la ciudad de Hamburgo (1) i sus alrededores, a saber: 35,600 contra 22,886 PS.

En las 28 mayores ciudades de Alemania se contaron en 1895 únicamente 354,658 PS contra 425,000 PS solo en vapores hamburgueses.

La seguridad contra incendios que ofrecen instalaciones de alumbrado eléctrico.—El periódico *Elektrotechnische Mitteilungen* contiene en su primer número el siguiente estudio instructivo sobre la seguridad contra incendios que ofrecen instalaciones de alumbrado eléctrico:

Con frecuencia se oye opinar que la luz léctrica i las instalaciones jeneratrices i

(1) En Berlin 50,000 PS aproximadamente

transportadoras de energía eléctrica son absolutamente seguras contra incendios, principalmente que la lámpara eléctrica de incandescencia «per se» ofrece un alto grado de seguridad. Todo esto puede admitirse con muchas salvedades. Tanto las canalizaciones eléctricas como las lámparas de incandescencia son seguras contra incendios únicamente cuando la instalación está bien hecha i el servicio i la vigilancia son satisfactorios. En las líneas siguientes estudiaremos las condiciones que deben llenarse para poder hablar de seguridad contra incendios. Como es sabido, irradia la lámpara eléctrica de incandescencia calor (nosotros entendemos con este nombre únicamente las lámparas vacuum, porque la lámpara nueva de Nerust no ofrece esta seguridad) en reducida escala. Sucede esto mientras la lámpara está encendida y libre; en cuanto se introduce en un globo de vidrio, la pera de vidrio no puede enfriarse tan fácilmente i en consecuencia continúa calentándose. Tapando ahora la lámpara de incandescencia con jéneros oscuros p. e. paño negro o papel de seda colorado, se acentúa el calentamiento de la lámpara hasta la ruptura del vidrio i a veces hasta incendiar los objetos que la rodean.

Es, por consiguiente, inadmisibile encender lámpara de incandescencia sin protección especial en fábricas de pólvora o de alcohol. Las lámparas eléctricas de arco no entran en discusión con respecto a seguridad contra incendios, porque gases explosivos se encienden inmediatamente en el arco voltaico que cubre los dos carbonos. Es por este motivo obligado el empleo de globos de vidrios que impidan la caída de fragmentos incandescentes de carbon o cenizas al suelo, pudiendo encender las materias combustibles que allí se encuentren.

Los peligros que encierran en sí instalaciones de alumbrado eléctrico i que subsisten también en instalaciones de transmisión de energía i en toda instalación de alta tensión, se localizan principalmente en un calentamiento posible de los conductos. Siendo la electricidad una forma de energía que tiene afinidad con la luz i el calor, no es imposible que conductos de corriente de alta tensión se calienten en ciertos casos i, por consiguiente, enciendan los objetos que los rodeen.

Estas eventualidades suceden principalmente en los cortos circuitos que por casualidad pueden ser originados por personas o por cambios en la instalación, i vienen tan repentinamente que bastan unos pocos segundos para producir el incendio.

La corriente eléctrica hace arder i derretirse en un instante canalizaciones de alta tensión, alambres, arterias de cobre del grueso de un brazo, etc., de modo que todo remedio viene tarde.

Pero estos peligrosos calentamientos pueden impedirse con gran seguridad por remedios mui sencillos: instalaciones concienzudas i vigilancia continua i principalmente con fusibles de plomo, todas las sociedades electrotécnicas de importancia, p. e. también la asociación de electricistas alemanes han establecido ciertas reglas de seguridad que persiguen el objeto de conseguir, que en instalaciones eléctricas se empleen, tanto en material para los conductos como también para las llaves i demas aparatos, materiales de superior calidad i formas adecuadas i que los conductos i lámparas se coloquen de manera que las precauciones de seguridad que se persiguen, se obtengan de la manera mas perfecta posible.

De lo dicho se desprende también, al mismo tiempo, que estas instalaciones requieren una vigilancia adecuada. Con este objeto se han reunido en grandes centros los con-

sumidores de electricidad para mandar practicar por personas especialistas i de reconocida probidad exámenes en sus instalaciones a lo ménos una vez al año. En varias ciudades han llegado a formarse empresas de revision a las órdenes de un conocido electricista, cuyos ayudantes i auxiliares vijilan constantemente las instalaciones eléctricas. Estas empresas acostumbran tambien revisar i formular presupuestos, informar sobre para-rayos, etc., segun pedido.

Tratándose de instalaciones nuevas, suele practicarse el primer ensaye o revision por parte de la sociedad o personas que ejecutan el trabajo, miéntras que las revisiones posteriores se hacen jeneralmente de la manera ya descrita. Referente a la construccion de fusibles de plomo se ha hecho en los últimos años grandes adelantos i tambien sobre éstos se ha acordado reglas técnicas, de modo que manos inespertas no pueden por torpe manejo de los fusibles, p. e. por la colocacion de una pieza de una seccion demasiado grande, causar incendios.

APÉNDICE

El artículo precedente me ha sujerido el presente apéndice confirmando ciertos temores que abrigo respecto a las instalaciones de luz eléctrica hechas en Valparaiso. A un atento observador no se habrá escapado el modo de hacer las instalaciones domésticas de luz eléctrica por parte de la *Chilian Electric Tramway i Light Company Limited*. Los alambres conductores, ademas de estar cubiertos con seda o filástica aisladora, van dentro de un tubo de hierro o bronce i este procedimiento que aleja peligros que produzcan cortos circuitos se observa con todo rigor, pasen los alambres por el suelo, techo o paredes de ladrillo. Se comprende que con este sistema, si llegase a producirse un corto circuito, se quemarian los alambres conductores dentro del tubo de proteccion i siendo los alambres relativamente de poco diámetro, se fundirian éstos adentro del tubo sin causar otro perjuicio que, a lo sumo, calentar éstos un poco. Este procedimiento obedece simplemente al reglamento alemán.

Las instalaciones de Valparaiso difieren notablemente. Paso a describirlas: La Fábrica de Gas de Valparaiso ha establecido una instalacion para dar alumbrado eléctrico al puerto, es decir, a los almacenes i al malecon. El voltaje es de 220 Volts aproximadamente. Las instalaciones en los escritorios i almacenes se han llevado a cabo de una manera mui curiosa: los alambres conductores estan recubiertos, es cierto, de materia aisladora pero pasan por techos, paredes i suelos sujetos con grampas i a corta distancia un alambre de otro. En algunas partes he observado que los alambres han sido cubiertos por listones de madera o bien tambien los alambres sujetos a ellos. Es evidente que esta instalacion es defectuosa, basta que se le ocurra colocar a alguien un cuadro en la pared e inconscientemente pase un clavo entre los dos alambres, rompiendo la aislacion se tiene el corto circuito con todas sus consecuencias.

La cantidad de incendios de orijen casi misterioso (el de la casa Hardt) i otros inefuido el último ocurrido en Valparaiso, me hacen creer que las instalaciones de luz eléctrica talvez no sean ajenas a estas desgracias. Muchos empleados bodegueros, etc., podrian certificar que pequeños amagos suceden con mucha frecuencia.

Una empresa de vijilancia que hiciera cumplir los reglamentos arriba mencionados

e que hiciera imitar las instalaciones hechas aquí en Santiago, daría tranquilidad a las casas de comercio, mas aun a las casas de seguros contra incendios i la Compañía de Gas afirmaba su crédito i el de la luz eléctrica.

CÁRLOS EHLERS DUBLÉ

Costo de los estudios del trazado de algunos ferrocarriles chilenos.— El señor Ministro de Obras Públicas, en la sesión celebrada por la Cámara de Diputados el 25 de Julio, dió los siguientes costos por kilómetro, basándose en datos suministrados por la Dirección de Obras Públicas:

ESTUDIOS A CONTRATA

Preliminar.—Alcones a Pichilemu, 35 km.....	\$ 612 c/u
Id. —Cabildo a Choapa, 121 km.....	330
Id. —Illapel a San Márcos, 126 km.....	320

ESTUDIOS POR ADMINISTRACION

Definitivo.—Talca a San Clemente, 20 km.....	900
Preliminar.—Talca al Colorado, 45 km.....	452
Preliminar, 102 km.; i definitivo 28 km.—Osorno a Puerto Montt, 130 km..	595
Id. —Melipilla a San Antonio, 66 km.....	364
Definitivo.—Paloma a San Márcos, 41 km.....	950

