

ELECTRICIDAD

Sale los días 10 y 25 de cada mes, con *La Gaceta Industrial*, de que forma parte, y cuyos suscritores la reciben gratis. La suscripción sólo á la **Revista de electricidad** cuesta 8 pesetas al año.

SUMARIO: Reglamento y plan de estudios de la Escuela de ingenieros electricistas de Ultramar.—Alumbrado público en Budapest.—Ferrocarril hidro-eléctrico-cable de M. Berlier (*ilustrado*).—Envejecimiento de los alcoholes por medio de la electricidad.—Nuevo buque eléctrico.—*Noticias*.—Anuncios.

REGLAMENTO Y PLAN DE ESTUDIOS

DE LA

ESCUELA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS DE ULTRAMAR.

Sin ánimo de intervenir, y mucho menos de prolongar la discusión, un tanto acalorada, á que ha dado motivo la creación de la nueva Escuela de electricistas, entre los defensores de ésta y varias clases de ingenieros y muy especialmente la de ingenieros industriales, cuyas atribuciones y derechos atropella en primer término el Real decreto de 3 de Enero último; y habiendo expuesto el concepto que nos mereció dicho documento en el primer número de nuestra Revista, correspondiente al día 40 del mes citado, creemos conveniente decir algo respecto al Reglamento y nuevo plan de estudios que ha publicado el periódico oficial.

Porque ó mucho nos equivocamos, ó ambos documentos constituyen la mejor prueba del fundamento con que ha sido atacada la nueva Escuela, así por su exclusivismo, como por la deficiencia del programa de estudios, trazado en el Real decreto de creación, pues esos han sido los puntos fundamentales en que de preferencia se han fijado los ataques, más ó menos violentos, pero justísimos y motivados, dirigidos contra el establecimiento de una Escuela de ingenieros electricistas que, además de lastimar derechos respetables, en manera alguna respondía á las necesidades ó exigencias de la época actual.

Faltos de espacio para ello, ni siquiera podemos dar un extracto del Reglamento, en el que se consigna que la nueva enseñanza será oficial y libre; que los estudios hechos en las Escuelas oficiales y Facultades de ciencias, serán válidos para el ingreso en la nueva Escuela; que se hará una convocatoria, por esta sola vez, á la que podrán concurrir los ingenieros y licenciados en ciencias, y otras disposiciones que no hacen al caso, siendo nuestro único objeto, por el momento, demostrar el paso atrás que se ha dado en la cuestión de exclusivismo, reconociendo la justicia de las duras críticas de que ha sido objeto.

Y respecto á la deficiencia del programa de estudios, no tenemos más que reproducir la Real orden del Ministerio de Ultramar, ampliándolos en la forma propuesta por una Comisión nombrada al efecto, y compuesta de seis ilustradísi-

mos individuos del Cuerpo de Telégrafos, compañeros y queridos amigos nuestros en su mayor parte.

He aquí la Real orden de que se trata, dirigida al Director general de Administración y Fomento:

«Ilmo. Sr.: Visto el dictamen emitido por la Comisión nombrada por Real orden de 24 de Febrero último para el más rápido planteamiento de cuanto se dispone en el Real decreto de 3 de Enero de 1890:

Visto que cuanto se prescribe en el citado informe responde á las modernas exigencias científicas y á la misión técnica que deberán realizar en nuestras provincias ultramarinas los ingenieros electricistas:

Visto que la ampliación de estudios á que se refiere el mismo está en consonancia con lo que se desprende del espíritu del Real decreto citado, y especialmente en su art. 7.º;

S. M. el Rey (q. D. g.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, se ha servido aprobar el siguiente plan de estudios para la Escuela de ingenieros electricistas de Ultramar:

ESTUDIOS DE AMPLIACIÓN.

Primer año. Geometría analítica.—Análisis.—Mecánica.—Geometría descriptiva y sus aplicaciones.—Dibujo.

Segundo año. Ampliación de física.—Mecánica aplicada.—Construcciones.—Análisis químico.—Elementos de termquímica.—Dibujo.—Trabajo de laboratorio y prácticas.

ESTUDIOS DE APLICACIÓN.

Primer año. Motores.—Telegrafía.—Electrotecnia.—Electrometría.—Proyectos.—Prácticas.

Segundo año. Telegrafía.—Electrotecnia.—Electroquímica.—Historia crítica de la electrológica.—Economía política y legislación.—Inglés.—Proyectos.—Prácticas.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos oportunos. Dios guarde á V. I. muchos años.—Madrid 40 de Abril de 1890.—Becerra.—Sr. Director general de Administración y Fomento.»

De buena gana examinaríamos el luminoso informe de la Comisión, que ha servido de base para el establecimiento del nuevo plan de estudios; pero su mucha extensión no nos lo permite, sin que renunciemos, sin embargo, á ocuparnos en él cuando se presente ocasión y dispongamos del espacio necesario. Por hoy diremos únicamente que, reconociendo la competencia de los autores del informe, discrepamos mucho en la manera de apreciar la cuestión que lo ha motivado.

A.

SOLDADURA ELÉCTRICA

DE LA «THOMSON ELECTRIC WELDING COMPANY.»

Á tal grado de perfección se ha llegado con la soldadura eléctrica, y tan útil la consideramos para nuestros arsenales y fábricas de construcción en general, que no podemos resistir al deseo de insertar lo que dice sobre este particular la *Revue industrielle*, que es como sigue:

«El procedimiento de soldadura eléctrica explotado por la *Thomson Electric Welding Company* se ha estudiado recientemente por una Comisión de oficiales de la marina americana, bajo las órdenes del Secretario del Almirantazgo. Se trataba de averiguar qué confianza debía dispensarse á esta aplicación ingeniosa de la corriente eléctrica, y si cabía su aplicación en los talleres de construcción de buques, y hasta á su bordo, para las reparaciones ordinarias.

De los dos métodos de soldadura eléctrica ensayados hasta hoy, y fundados el de Bernardos en el empleo del arco voltaico y el de Thomson en el calentamiento producido por la corriente eléctrica, este último es el que parece dar la solución mejor y más práctica del problema. Según ha podido verse en las Exposiciones de Bruselas en 1888 y París en 1889, los aparatos Thomson han funcionado á la vista del público, y su trabajo en varias operaciones, improvisadas las más de las veces, han demostrado el mérito de la invención americana.

Además, se han hecho experiencias diversas con barras de diferentes metales, soldadas eléctricamente por este procedimiento, que han demostrado que las propiedades del metal no se alteraban más con el sistema de soldadura eléctrico que por el ordinario.

Lo que faltaba comprobar es que estos resultados se obtienen siempre y que la industria podía contar desde luego con un sistema sencillo, rápido y seguro para hacer un sinnúmero de trabajos corrientes.

Es tan concluyente el dictamen de la Comisión americana, que lo reproducimos textualmente:

«Aseguramos que actualmente el procedimiento de soldadura eléctrica Thomson permite soldar prácticamente el hierro forjado ó dulce, fundición, latón y cobre, desde los hilos más finos hasta las barras de 62 milímetros de diámetro (dos y cinco pulgadas), así como también tubos de mayor diámetro; soldar metales diferentes y piezas de secciones variadas; reunir por una soldadura los extremos de los cables de hilos metálicos, formando con ellos anillos soldados de mayor ó menor diámetro.»

Las operaciones para obtener estos resultados se han hecho con diferentes máquinas; y aunque ninguna de ellas pueda servir en absoluto para todos los casos, no sería difícil construir una que, por medio del cambio de algunas de sus piezas, sirviese para ejecutar todas las operaciones.

En las experiencias de resistencia de las piezas soldadas eléctricas se ha comprobado que la ruptura se produce siempre, no por la soldadura, sino á una pequeña distancia de ésta, en la parte de metal que ha sufrido por la elevación de temperatura, lo mismo que sucede en las piezas soldadas por el sistema ordinario.

La soldadura eléctrica permite en el trabajo de los metales muchas operaciones consideradas como impracticables hasta hoy.

La opinión unánime de la Comisión es la de que para los buques construidos casi enteramente de hierro ó acero y en los que el metal es casi la única materia empleada, no sólo es conveniente la aplicación de la soldadura eléctrica, sino

que la juzgan indispensable, pues reduce extraordinariamente los gastos, el tiempo y la mano de obra empleados.

Como antes decimos, no sólo permite este sistema hacer gran parte del trabajo de forja, sino también soldar piezas que hasta hoy se creía que no podían soldarse. Como ejemplo citaremos el de los tubos inutilizados de las calderas, que hoy casi no tienen valor y que podrían volver á aprovecharse soldándolos por el nuevo procedimiento, consiguiendo así dos grandes ventajas: la de la economía, y la no menor de poder disminuir la provisión de tubos de recambio que llevan hoy los buques.

Nuestra convicción es la de que, tanto en la mar como en los trabajos terrestres, el procedimiento Thomson es muy útil por los motivos siguientes:

Puede emplearse para soldar varillas rotas sin alterar su longitud ni forma; soldar tubos, hierros de ángulo ó de cualquier sección más compleja; soldar cobre, latón, hierro, etc.; calentar los metales antes de forjarlos, templarlos, etc., y para soldar los cables metálicos, operación imposible sin este sistema.

Aquéllos de nuestros lectores á quienes interese este importante asunto, pueden consultar el *Boletín del Instituto del hierro y acero* (reunión de 1889), en el que se ha publicado una comunicación de M. C. Fish sobre las aplicaciones del procedimiento Thomson á la soldadura del hierro y acero.

Hasta ahora es muy difícil de fijar el precio á que resulta; pero bastan las indicaciones dadas sobre la duración de las operaciones é intensidades de las corrientes empleadas, para formarse una idea con aproximación suficiente para recomendar su empleo, siempre que el taller que desee emplearlo sea lo bastante importante para permitirse el desembolso del material especial.»

ALUMBRADO PÚBLICO EN BUDAPEST.

Á título de curiosidad, damos á continuación las bases y condiciones presentadas por la Compañía del gas de Budapest á la Comisión de alumbrado de dicha ciudad para montar una estación central de electricidad destinada al alumbrado público y privado:

1.^a El alumbrado eléctrico de las calles del Corso y de la de Ringstrasse no entrará en el contrato en razón á los gastos considerables que ocasionaría.

2.^a La Compañía del gas se compromete á suministrar la corriente eléctrica para el alumbrado particular, á partir del 16 de Diciembre de 1891, bajo las condiciones siguientes: la ciudad autorizará por cincuenta años á la Compañía del gas para poner canalizaciones eléctricas; durante los diez primeros este derecho será exclusivo, y en adelante la Compañía no tendrá más que el privilegio de prioridad; pasados cincuenta años, la ciudad obtendrá la propiedad del material eléctrico.

La ciudad, bajo la condición de denunciar el tratado con dos años de anticipación, tendrá el derecho de rescindir el contrato y ser propietaria de las instalaciones con las condiciones siguientes: después de los diez años, con un aumento de 30 por 100; después de veinte años, con el de 20 por 100; de treinta á cuarenta, con el de 10 por 100, y de cuarenta en adelante, sin aumento alguno. En el caso de que el contrato actual entre la ciudad y la Compañía del gas no fuera prorrogado, la primera podría, con el consentimiento de la segunda, adquirir las instalaciones mediante una mejora de 35 por 100.

La inspección de trabajos sería de la jurisdicción de la ciudad.

Tres meses después de firmado el contrato, la Compañía deberá solicitar la autorización necesaria para la ejecución de los trabajos y empezarlos dentro de los seis meses siguientes a la fecha de autorización.

La Compañía se obliga por su parte á alumbrar las calles provistas de canalizaciones; las lámparas llamadas *permanentes* arderán 3.780 horas, y las *variables* 2.040. La corriente se venderá 14,3 céntimos los 100 watts-hora á los particulares y 13 céntimos á la ciudad.

Tanto la ciudad como los particulares pagarán además por lámpara y año la cuota fija de 15 francos.

La Compañía será autorizada para alquilar contadores eléctricos á los precios siguientes:

Por un contador de 10 lámparas de 16 bujías, 25 frs.	
— — de 20 — — 40 »	
— — de 50 — — 50 »	

Los particulares tendrán derecho á una reducción de 10 por 100 por cada 2.500 francos del total de sus gastos.

La ciudad percibirá el 2 por 100 sobre los productos integros de venta de corriente, colocación de contadores y cuotas fijas.

La Compañía tendrá el derecho exclusivo de instalar el alumbrado eléctrico estableciendo ramales en sus principales cables.

Los precios de instalación de las lámparas y el de la colocación de los contadores serán sometidos á la aprobación de las autoridades municipales.

FERROCARRIL HIDRO-ELÉCTRICO-CABLE

DE M. BERLIER.

Creemos que nuestros lectores verán con gusto la descripción del nuevo sistema de ferrocarril propuesto por M. Berlier en una interesante Memoria que vamos á extractar, dando alguna extensión al extracto, por ser aquella, hasta cierto punto, un verdadero complemento al estudio que del ferrocarril hidráulico-deslizante Girard hemos publicado en LA GACETA INDUSTRIAL (1).

En la Memoria de M. Berlier sobre los ferrocarriles *deslizantes* se llega á la conclusión de que la invención de Girard merecía, por su gran importancia, aplicarse inmediatamente en la parte referente á la sustitución de los patines á las ruedas; pero considera como poco menos que teórico el sistema de dar movimiento á los trenes por medio de potentes chorros de agua lanzados por tubos de forma especial, colocados de trecho en trecho en toda la longitud de la vía.

Propone, como solución de más fácil realización, el hacer la tracción por medio de una locomotora eléctrica que rueda sobre rails interiores á la vía deslizante de los patines de los vagones.

Una objeción contra este sistema mixto se funda principalmente en el empleo de rails para la locomotora, sobre los que han de marchar las ruedas motrices; pero el autor solventa esta objeción, diciendo que no puede ser más lógico el empleo de dicho sistema mixto, pues así como las ruedas de los vagones aumentan la resistencia arrastrada, la locomotora debe tenerlas para que el motor pueda desarrollar

todo su esfuerzo de tracción, apoyándose sobre los carriles y aprovechando, por consiguiente, la adherencia.

Gracias al empleo de patines en los vagones y de ruedas en la locomotora, se obtiene el resultado de que á potencia igual en el motor, en nuestro caso, podría remolcar una carga siete ú ocho veces mayor, ó, lo que es lo mismo, arrastrar la misma carga á mayor velocidad con el mismo consumo.

Es tan importante el problema de cuya solución tratamos, que no es de extrañar haya llamado la atención general de cuantos se dedican á la complicada ciencia de los transportes por vías férreas.

En vista de esto, el autor, además de completar el estudio general y más bien teórico de su sistema, ha abordado de lleno el problema con objeto de hacerlo práctico y de aplicación inmediata, reformando lo que, según él, era reformable en el primitivo sistema Girard.

La primera modificación y la más importante se refiere á la forma de los patines y de los rails.

En efecto: al rail plano de Girard se ha sustituido uno A (fig. 4) ligeramente cóncavo en forma de canal, que lleva dos partes planas, una á cada lado de la garganta central a y a' .

El patin B, dispuesto para contener un gran volumen de agua, tiene el mismo contorno convexo que ajusta en el cóncavo, con objeto de que esté bien guiado, sin rozamientos perjudiciales. Dicho patin está articulado en sus extremos por medio de dos pernos C y C' (fig. 2), que le permiten seguir las ondulaciones de la vía, con una pieza D, sobre cuya parte superior descansa el recorte de suspensión E, y que puede subir y bajar en las guías del larguero F. Excepto el patin, la forma de este conjunto de piezas es la misma adoptada hoy en todos los vagones y locomotoras para la instalación de las cajas de grasa; completándose la analogía si, como en el presente caso, se considera que cada pieza D sirve de caja de grasa, ó mejor de soporte, al eje G de las ruedas R, de las que trataremos más adelante.

La locomotora no descansa sobre una vía especial. Lo mismo que los demás carruajes del tren, la locomotora está montada sobre patines, obteniéndose la tracción por el tiro que ella misma ejerce sobre un cable fijo que descansa sobre el suelo en medio de la vía.

No hay que confundir el sistema de tracción de que tratamos, en el que el cable sirve sólo de punto de apoyo, con la tracción funicular, empleada en los tranvías de San Francisco de California y otros puntos, en los que el cable es el motor, y, por consiguiente, es móvil en toda su longitud, lo que en nuestro caso sería de todo punto impracticable.

Del mismo modo que una locomotora ordinaria se pone en movimiento por la adherencia ejercida por sus ruedas sobre los carriles, la eléctrica de que tratamos se pondrá en marcha y funcionará por la adherencia ejercida por su propio peso sobre el cable sin movimiento, colocado en el centro de la vía y adherido al suelo por su propio peso.

Este cable dará dos ó tres vueltas sobre un tambor fijo al bastidor de la locomotora, y según la velocidad más ó menos rápida de este tambor, adelante ó atrás, el tren marchará más ó menos rápido en uno ú otro sentido.

Como la resistencia al deslizamiento experimentalmente se ha encontrado que era sólo de 0kg,500 por tonelada, aun cuando supondremos para nuestros cálculos que es de un kilogramo, resulta siempre muy reducida, pues para un tren de 150 toneladas el cable no habrá de sufrir más que una tracción de 150 kilogramos. De manera que hoy, que se ha-

(1) Véanse los números 6, 7 y 8 del año actual.

cen cables de acero que pueden soportar cargas de 400 kilogramos por milímetro cuadrado de sección, aun cuando por prudencia se aumente la acción del cable, siempre sería de pequeña sección, y por lo mismo de poco valor.

Por esta razón este sistema de tracción por cable es á la vez práctico, racional y económico.

Además de los largos trayectos recorridos de una sola vez por el tren con rapidez vertiginosa, es preciso también que las locomotoras y los vagones puedan maniobrar aisladamente en las estaciones para la formación de los trenes y demás servicios. El deslizamiento y el tiro por cable no se

Pero en cuanto el tren llega á una estación, las ruedas descansan sobre una vía ordinaria formada por los carriles *J* y *J'* (fig. 3), descansando entonces el tren sobre esta vía auxiliar únicamente por el intermedio de dichas ruedas, funcionando de la manera ordinaria, porque los carriles de los patines se suprimen en el trayecto de la vía auxiliar.

El paso de un sistema de vía á otro se hace sin sacudidas y sin peligro alguno. Al mismo tiempo que ha entrado en esta vía auxiliar la locomotora deja libre el cable, y las máquinas eléctricas que mueven el tambor y las bombas (como veremos más adelante) se unen á un juego de engranajes que

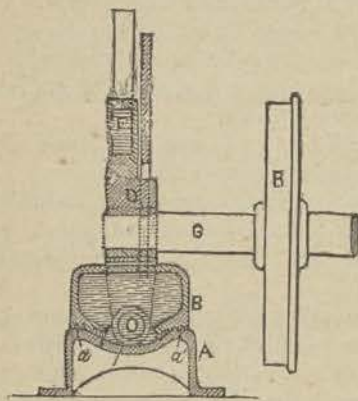


Fig. 1.

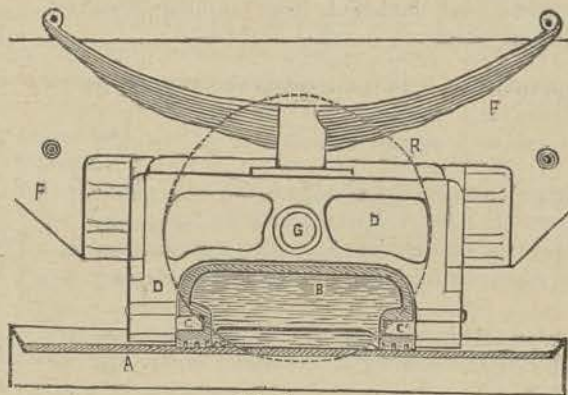


Fig. 2.

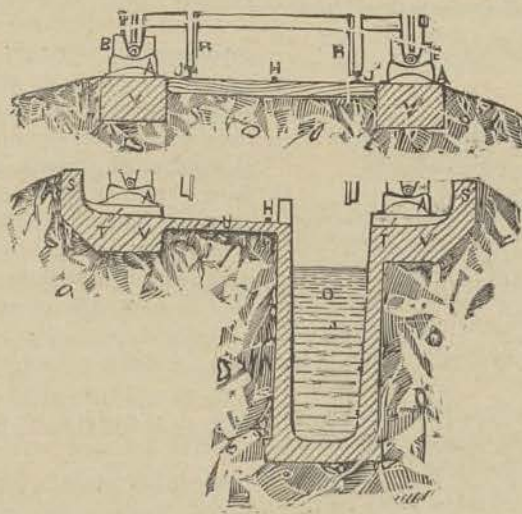


Fig. 3.

prestarían sin grandes complicaciones á este servicio, aparte de que no es necesaria la gran velocidad que estos medios proporcionan.

Por esta razón, como puede verse en las figuras 1 y 2, se han dispuesto en el interior de los largueros ó bastidores unos juegos de ruedas *R*, semejantes á las empleadas en los ferrocarriles ordinarios: estas ruedas están unidas á los ejes *G*, que pueden girar en cojinetes colocados en las piezas *D*, que llevan los resortes de suspensión y las charnelas de articulación de los patines *B*.

En los recorridos largos las ruedas quedan inmóviles, suspendidas en el interior de las vías de los patines, y no hacen ningún papel, ni perjudican en nada á la marcha del tren deslizante sobre los patines y al tiro del cable *H* (fig. 4).

mueve las ruedas y permiten hacer, á la velocidad corriente de los ferrocarriles, todas las maniobras del servicio en las estaciones.

Como es natural, la separación entre los carriles *J* y *J'* es la misma de las vías ordinarias. De este modo el material hidráulico puede circular por las vías ordinarias sin dificultad, bien para pasar de una á otra línea ó por cualquier otra circunstancia, porque ya supondrán nuestros lectores que el mecanismo del vehículo estará provisto de los frenos y demás accesorios necesarios para esta adaptación temporal, que puede en ciertos casos ser de gran utilidad.

Esta disposición tiene además otras ventajas de que trataremos para salvar algunos trozos de la vía.

Estudiemos ahora los medios que hay que emplear para

procurarse constantemente el agua de alimentación necesaria para los patines.

Contando á razón de un litro por segundo y por tonelada, el consumo de agua en los patines para un tren de 150 toneladas sería de 150 litros por segundo ó de 9 metros cúbicos por minuto.

Se concibe que es impracticable el transportar en depósitos la cantidad de agua necesaria para un recorrido, por corto que sea, para diez minutos, por ejemplo, puesto que se necesitarían 90 toneladas de agua, sin contar el peso propio de los depósitos. Como tampoco pueden llenarse estos depósitos de pequeña velocidad, en marcha, siendo ésta de 55 metros por segundo, ha habido que renunciar á ellos.

En lugar de los depósitos, se ha adoptado para la alimen-

pronunciadas se salven por medio de rampas ó pendientes algo excesivas en un trayecto corto.

Para el paso de estas secciones, que podemos llamar de *compensación*, no se aspirará agua, empleando la contenida en el depósito antes indicado.

Supongamos, para demostrarlo, que el depósito contenga 5.000 litros de agua. A razón de 150 litros por segundo, podrán alimentarse los patines durante treinta segundos, lo que, á la velocidad de 50 metros por segundo, corresponde á un recorrido de 1.500 metros.

Una rampa de 40 milímetros podría salvar una diferencia de nivel de 60 metros con esta longitud.

En el caso extremo en que la rampa debería ser más larga y sin posibilidad de establecer una rasante horizontal en

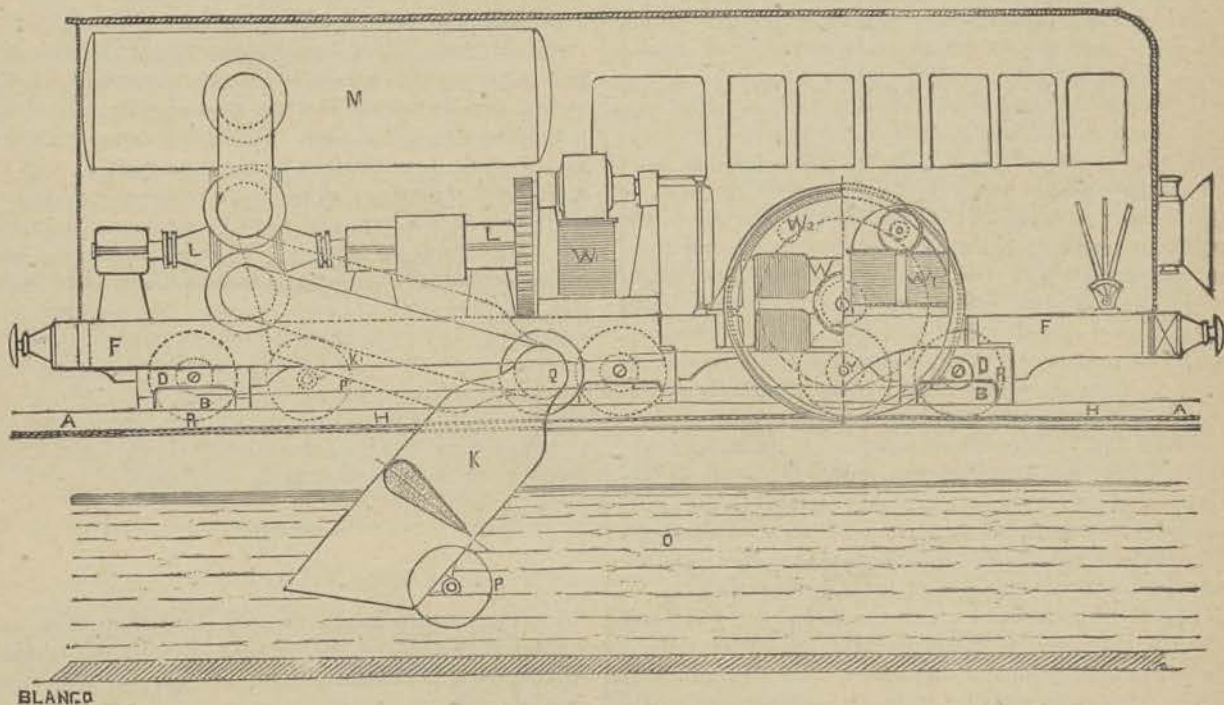


Fig. 4.

tación un sistema especial, que consiste en mantener introducido constantemente en un canal O, establecido en toda la longitud de la vía, el tubo de aspiración K de una bomba L colocada sobre la locomotora y movida por una máquina especial W₂ (fig. 4).

Esta bomba impele el agua á una presión de 4 atmósferas en un depósito M de capacidad suficiente para asegurar una alimentación constante de los patines, pero tan pequeño como sea posible, con objeto de que su peso no sea mucho ni ocupe mucho espacio en la locomotora.

Bastará generalmente con que este depósito tenga una capacidad de 5 metros cúbicos.

A primera vista podría parecer impracticable el establecimiento de un canal en todo el largo de la vía, siendo el principal inconveniente las diferencias de nivel de los diferentes puntos en el perfil longitudinal, porque no es posible establecer toda la línea en horizontal, á no ser en circunstancias excepcionales. Pero ya que no en horizontal, convendrá reducir las pendientes en lo posible hasta una ó dos milésimas, aun cuando en ciertos puntos las diferencias de nivel muy

ninguno de sus trozos para llenar el depósito de la máquina, se podría establecer en ella una vía auxiliar, como en las estaciones, sobre la que funcionarían las ruedas.

(Se concluirá.)

ENVEJECIMIENTO DE LOS ALCOHOLES

POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.

El *Moniteur industriel* habla de un procedimiento electroquímico para envejecer los alcoholes, debido á los Sres. Bro-yer y Petit, que abrevia considerablemente la operación, y consiste esencialmente en favorecer y precipitar la oxidación del alcohol, sometiéndole á la acción del oxígeno ozonizado.

La dificultad principal que han encontrado los inventores en un principio ha sido la preparación del ozono, que obtienen hoy por el siguiente procedimiento:

Colocan dos espirales de aluminio, una en el interior y otra en el exterior de un tubo de cristal de un centímetro de diámetro y 45 de largo, encerrado en un segundo tubo

de cristal también, soldado al primero por sus dos extremos. El tubo interior lleva varios orificios pequeños cerca de las soldaduras, por medio de los cuales se establece la comunicación entre los dos tubos, y los extremos opuestos de las dos espirales van á parar á unas bornas colocadas al exterior del tubo grande y unidas al circuito de una bobina de inducción. Entre los dos tubos se hace pasar una corriente de oxígeno que se transforma en ozono, bajo la influencia de las descargas oscuras que se producen entre las dos espirales de aluminio.

La operación debe ser llevada con cuidado, tratando de evitar que se produzcan chispas y que la temperatura del aparato pase de 15° á 20° á fin de que no se destruya el ozono.

Los aparatos para obtenerlo se componen de tres tubos análogos al que acabamos de describir, y colocados de manera que la salida del uno corresponda á la entrada del que le sigue, y unidos todos á una bobina de inducción. Una dinamo de 6 ampères y 30 volts excita las tres bobinas, montadas en derivación sobre las bornas de la máquina.

Al atravesar el oxígeno los tres tubos se va ozonizando cada vez más, habiendo demostrado la experiencia que la adición de un cuarto tubo no aumenta suficientemente el poder oxidante del gas para que valga la pena de añadirlo.

La instalación completa del procedimiento comprende una caldera de vapor con su motor correspondiente, una dinamo, dos aparatos para el ozono, un gasómetro para el oxígeno de 20 metros cúbicos, seis cubas para el alcohol, una bomba para el oxígeno y otra para el alcohol. Las llaves deben ser de madera, los tubos de cristal, los tapones de corcho, y en el interior de las cubas no debe haber nada de metal, que sería enérgicamente atacado por el ozono.

He aquí ahora la manera de proceder: se llenan las cubas de alcohol por medio de la bomba, cuyos tubos son de plomo guarnecidos de estaño; y cuando el alcohol llega á la altura de la llave de salida se cierra la abertura superior, tapándola con mastic de cal para evitar todo escape de gas. En cada operación se tratan 30 hectólitros de alcohol.

Luego se pone en marcha la bomba de oxígeno y se deseca el gas sacado del gasómetro por medio del cloruro de calcio, pasando en seguida al ozonizador y de allí á un frasco de tres tubos, á fin de evitar cualquier accidente en caso de exceso de presión.

Al salir del frasco de seguridad pasa el ozono á la primera cuba, que atraviesa de abajo arriba oxidando los aceites esenciales; de la primera pasa á la segunda, y luego á la tercera, y finalmente al condensador, en el que se depositan los vapores de alcohol arrastrados. Se deseca de nuevo sobre el cloruro de calcio, y, regenerado luego por un segundo aparato ozonizador, pasa otra vez al gasómetro y está ya en disposición de ser empleado nuevamente.

El volumen de ozono necesario para el tratamiento del alcohol es el de unas seis veces el de este último, durando la operación de cinco á seis horas, según que el alcohol sea de 50° á 60°. El gasto de oxígeno es de 50 á 60 litros por hectólitro de alcohol.

Una vez sometido á este procedimiento, se guarda el alcohol en toneles durante cinco ó seis meses, depositando en ese tiempo los aceites esenciales modificados por la acción del ozono.

Después de elogiar el procedimiento de los Sres. Broyer y Petit, cuya parte verdaderamente nueva es la preparación del oxígeno ozonizado, el *Moniteur industriel*, del que hemos extractado lo que antecede, termina con la siguiente observación:

«A nuestro juicio, dice, sería mucho más ventajoso emplear la corriente de una dinamo alternativa que las bobinas de inducción excitadas por una corriente continua; pero esto, después de todo, tiene escasa importancia y no disminuye en manera alguna el valor de dicho procedimiento, cuyos resultados vienen á demostrar lo que muchas veces hemos dicho sobre el gran porvenir que le espera á la preparación industrial del ozono.»

Por nuestra parte, y para terminar, añadiremos que el procedimiento electro-químico de los Sres. Broyer y Petit está puesto en práctica en una destilería francesa con excelentes resultados.

NUEVO BUQUE ELÉCTRICO.

Leemos en un periódico de Nueva York:

«Las buenas condiciones del nuevo buque eléctrico *Electror* se han probado por los excelentes resultados que se han obtenido en los últimos ensayos. El casco es de acero de 2,45 milímetros de espesor, tiene 12 metros de eslora y recibe la fuerza motriz de una batería de 200 acumuladores. Esta batería pesa 4 toneladas y alimenta un motor electro-dinámico que funciona á razón de 4.000 revoluciones por minuto con una corriente de 200 volts y 70 ampères. El hélice mide medio metro de diámetro y está montado sobre la prolongación del árbol motor. El que lo maneja tiene al alcance de la mano un cuadro de distribución con el cual puede modificar á voluntad la agrupación de la batería. Para tensiones de 50 á 200 volts, recibe el buque velocidades que varían de 5 á 48 kilómetros por hora, según las últimas experiencias que se han practicado en días pasados y de las que se han ocupado con extensión los diarios de esta ciudad.»

NOTICIAS.

SUSTANCIA AISLADORA BARATA. Un electricista inglés, mister Purcell Taylor, dice que, después de largas y difíciles investigaciones, ha conseguido descubrir una nueva sustancia aisladora que sólo costará 2 1/2 por 100 de lo que hoy cuesta la gutapercha, con la ventaja de ser mucho mayor su poder aislador. Añade que la nueva sustancia puede hacerse flexible ó rígida á voluntad, que es muy resistente y que puede dársele el punto de fusión que se quiera.

De desear es que la práctica confirme las ventajas de la nueva sustancia, de cuyo nombre y composición nada se dice todavía.

PUERTAS ELÉCTRICAS EN UN TEATRO. Leemos en el *Scientific american*:

«El teatro Tremont, New England, está provisto de puertas eléctricas que se pueden abrir con empujar sencillamente cualquiera de ocho botones eléctricos colocados en lugares convenientes. Á la más pequeña alarma se abren 17 pares de puertas, instantánea y simultáneamente, por medio de la corriente eléctrica.»

ANULACIÓN DE LA PATENTE FAURE PARA ACUMULADORES. La oficina de patentes de los Estados Unidos ha denegado últimamente á M. C. A. Faure una patente por nuevos perfeccionamientos introducidos en el empleo de acumuladores para la propulsión de los coches de tranvías.

Esta decisión está basada en que la aplicación de acumuladores se ha realizado desde hace mucho tiempo, y, por con-

siguiente, es del dominio público. Además, ha considerado que el público está en el derecho de aplicar una invención en todos sus usos cuando la patente principal ha espirado, y no se puede, legalmente, ser despojado de este derecho por patentes subsiguientes, cuyo objeto es monopolizar dichas aplicaciones, aunque sean éstas especiales.

PRIVILEGIOS PARA ALUMBRADO ELÉCTRICO. Nos dicen de Valladolid que el Ayuntamiento de dicha ciudad ha concedido un privilegio por diez años para el establecimiento del alumbrado eléctrico, sin que por esa concesión perciba cantidad ni retribución alguna. No es nuestro ánimo criticar la resolución del Ayuntamiento de Valladolid, aunque no somos partidarios de privilegios en el asunto de que se trata por creerlos perjudiciales á los intereses del procomún; pero el caso presente, como otros muchos, pone de manifiesto la conveniencia de establecer una legislación especial para el establecimiento del alumbrado eléctrico, que permita á los que se dedican á dicha industria saber á qué atenerse, é impida al propio tiempo que los intereses de la generalidad sean sacrificados á intereses particulares con daño del público en general, y, sobre todo, de los consumidores de luz eléctrica.

LA ELECTRICIDAD EN EL PULIMENTO DE LOS DIAMANTES.—M. Thomson-Houston ha hecho construir en Chicago una máquina dinamo-eléctrica de gran velocidad, destinada especialmente al pulido de diamantes: gira á una velocidad de 4.200 vueltas por minuto. Estas máquinas, que son susceptibles de funcionar con diferentes potenciales, se destinan á la Sociedad de explotación de diamantes «Diamond prospecting Company.»

CONFERENCIA INTERNACIONAL TELEGRÁFICA. En el corriente mes de Mayo tendrá lugar en París la reunión de los representantes de las Administraciones telegráficas convenidas, para deliberar sobre las reformas que en el servicio internacional haya demostrado la experiencia que conviene introducir.

Los representantes por la Administración telegráfica española serán—según hemos leído en algunos periódicos—el Sr. D. Angel Mansi, Director general de Correos y Telégrafos; el Director de Sección de 4.^a D. Vicente Corominas, y el de 3.^a D. Tomás Cordero.

Por decreto del Presidente de la vecina República de 4.^o del actual, se abre un crédito de 80.000 francos al Ministerio de Comercio, Industria y Colonias, para atender á los gastos que ocasionen dichas conferencias.

ALUMBRADO ELÉCTRICO EN LOS FERROCARRILES. Algunas compañías de América han adoptado para los trenes de sus

ferrocarriles un vagón especial provisto de los aparatos necesarios para improvisar, cuando sea necesario, una iluminación eléctrica en cualquier punto de la línea, para el caso de un siniestro, maniobras extraordinarias ó trabajos urgentes. El vagón es de las mismas dimensiones que las adoptadas en los actuales de 3.^a clase. En un extremo está colocado el motor de 35 caballos y la caldera. En el otro van las dinamos, lámparas, hilos, suspensiones, etc. El mobiliario para los empleados está sobre las dinamos; el tender de la locomotora lleva el carbón y el agua para atender esta otra caldera. Se calcula un peso de 7 toneladas para todo el material, pesando el vagón 23 toneladas. Este nuevo servicio de alumbrado forma parte de cada tren, y va á la cabeza detrás de la locomotora con la que tiene comunicación.

CENTRO TÉCNICO ESPECIAL
PARA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. RAMÓN CASES CIVERA
Ingeniero electricista.

Lleva hechas varias instalaciones de alumbrado público y privado, de teatros, etc., y cuenta con todo el personal necesario, técnico y práctico, para hacer las instalaciones, como para encargarse de su cuidado y funcionamiento.

DEPÓSITO Y VENTA

DE

LÁMPARAS ELÉCTRICAS DE TODAS CLASES

PROCEDENTES DE LAS MEJORES FÁBRICAS.

Se hacen planos y presupuestos para toda clase de instalaciones, cualquiera que sea su importancia, encargándose de su total establecimiento hasta dejarlas en marcha, así como de suministrar el alumbrado por su cuenta en el precio y condiciones que se convenga.

ESPECIALIDAD EN INSTALACIONES

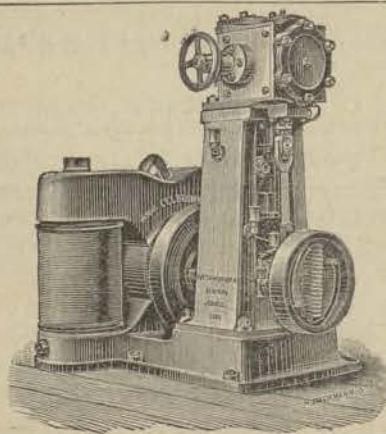
DE

ALUMBRADO ELÉCTRICO

CON ACUMULADORES

por un sistema patentado.

Toda la correspondencia se dirigirá al Director, calle de Alcalá, 97, Madrid.



TALLERES DE CONSTRUCCIÓN DE OERLIKON
Cerca de Zurich (SUIZA).

EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE 1889 EN PARÍS
ÚNICO GRAN PREMIO CONCEDIDO A LAS DINAMOS

PATENTE C. E. L. BROWN.

MÁS DE 25.000 CABALLOS YA EN EXPLOTACIÓN.

MÁQUINAS DE VAPOR. MÁQUINAS HERRAMIENTAS.
MEDALLA DE ORO.

Acumuladores con electrolito sólido.

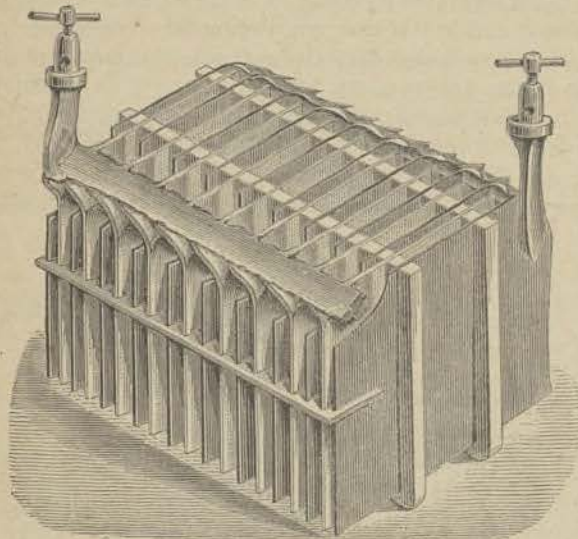
B. DE MONTAUD, INGENIERO CIVIL.—73, RUE D'ALLEMAGNE, PARÍS.

ACUMULADORES ELÉCTRICOS (TIPO PLANTÉ)

SISTEMA B. DE MONTAUD, PRIVILEGIADO EN FRANCIA Y EN EL EXTRANJERO.

GARANTIZADOS DE 1 A 5 AÑOS, SIN REPARACIONES Y DESAFIANDO TODA CONCURRENCIA.

Las principales ventajas sobre todos los demás sistemas de acumuladores, además de la *garantía*, absolutamente indispensable, son:



1.^a Su *duración*, garantizada en absoluto, á cubierto de todo desgaste anormal y de todo accidente eléctrico.

2.^a La *rapidez de carga*.

3.^a *Rendimiento* mayor que el de ningún otro sistema, por su gran superficie.

4.^a *Facilidad* de sacarlos de su caja y de repararlos sin necesidad de instrumentos ni conocimientos especiales.

5.^a Su *poco peso*, con relación al rendimiento.

6.^a Su *capacidad*, á peso igual, mayor que la de ningún otro acumulador.

7.^a La *solidez de montaje*, que evita todo accidente que pudiera producir una carga ó descarga desproporcionada.

☞ No comprar nunca acumuladores sin garantía.

SE REMITE **FRANCO** EL FOLLETO DESCRIPTIVO Y LA TARIFA DE PRECIOS A QUIEN LOS PIDA.

MATERIAL PARA MINAS Y FERROCARRILES.

Locomotoras, carriles, máquinas de vapor, cables, explosivos, herramientas, y cuantos artículos sean precisos para la explotación de minas y construcción de obras públicas.

TELÉFONOS Y APARATOS ELÉCTRICOS.

Transmisores, receptores y estaciones centrales para líneas telefónicas; manipuladores y receptores *Morse* para líneas telegráficas; transmisores y receptores de cuadrante; hilos y cables conductores; pilas *Leclanché*; timbres eléctricos para instalaciones domésticas, y toda clase de accesorios.

ALUMBRADO ELÉCTRICO.

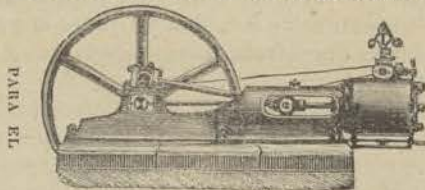
Motores, dinamos, cables é hilos conductores, y toda clase de accesorios para el alumbrado por medio de arcos voltáicos y lámparas incandescentes.

Instalaciones completas.

Para tratar sobre los artículos que preceden, dirigirse á

Jorge González Santelices, sucesor de **A. Piquet**,
Infantas, 34, bajo, MADRID.

ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS



alumbrado eléctrico.

LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

de 5 á 2.000 bujías. Consumo: 3 1/2 watts por bujía de 5 á 125 volts.

Carbones eléctricos para lámparas de arco, marca «EL GALLO», de la calidad más superior. Se desean ensayos comparativos.

E. H. CADIOT, 44, R. Tailbout, PARÍS.

SOCIEDAD DE ALUMBRADO ELÉCTRICO

DE

ORTIGOSA Y COMPAÑÍA PAMPLONA.

SOCIEDAD ANÓNIMA

MIX & GENEST

TELEFONIA, TELEGRAFIA Y PARARRAYOS.

BERLÍN, S. W.

EXPORTACIÓN.