

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL


PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 5.º núm. 4.º – Abril 1882



BARCELONA

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION

CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 30 ABRIL 1882.

Drogas y productos químicos.

	100 ks. Pts. C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	25 50
» 1. ^a bella.	17 50
» 2. ^a »	16
» 3. ^a ventajosa.	15 75
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2
» sosa de 80°.	50
» » de Solvay.	50
Cristal de sosa.	18
Cloruro de cal (hipoclorito de).	28 50
Pirolúito de hierro.	12 50
» de alúmina.	17 50
Sal saturno (acetato de plomo).	100
Nitrato de plomo.	100
Litargirio.	60
Crémor tártaro.	500
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155
Alumbre mazarro.	21
» refinado (sin hierro).	21
Caparrós (sulfato de hierro).	9 50
Cipre (sulfato de cobre).	70
Sal de estaño (cloruro de).	214
Acido muriático (clorhidrico).	16
» sulfúrico 66°.	17
» » 52°.	10
» nítrico 36°.	65
» » 40°.	75
» » 48°.	125
» oxálico.	160
» citrico.	650
» tartárico.	470
Almidon inglés.	88
Fécula patatas.	48
Albúmina de huevos.	800
» de sangre.	3 50
Extracto de campeche sólido.	112 y 157
» de palo Brasil.	425
» graneta.	575
Aceite de anilina.	500
Alizarina roja.	950
» violada.	1000
Añil.	1750
Sal de anilina (clorhidrato).	450
Sulfato de alúmina.	27 50
Sal amoniaco.	125
Clorato de potasa.	180
Tierra creta.	5
» de pipa.	16
Cachú en panes.	60
» en cuadros.	105
Polvos de zinc.	75
Biborato sódico (borraj).	180
Acido bórico.	250
Silicato de sosa 35°.	18
Fósforo.	625
Prusiato amarillo.	500

Metales.

Plomo en panes.	58 50
Plancha y tubo.	42 50
Estaño.	550 50
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos.	de 29 á 35 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 35 á 40	
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes.	de 35 á 35 50
Vigas I hasta 180 mjm.	29
Id.	de 51 á 54
Carbon Cardiff.	3 75
» llama.	3 50
Tierras re- (Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.	
fractarias.) (Inglesa, á 15 » de »	
Ladrillos refractarios, á 163 ptas. millar.	
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-	

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 13 pesetas metro cuadrado.
 Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.
 nas de (Desde 100 en adelante, á 3'75 pe-
 cristal. setas una.
 Dinamita, núm. 1. 21 rs. kilo.
 » » 3. 15 rs. »
 Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.
 » dobles. 14 rs. »
 » triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos.
 25 milímetros grueso.

Medidas cor- $\left\{ \begin{array}{l} 1'50 \times 1 \text{ m.} \\ 1'50 \times 0'50 \\ 1 \times 1 \end{array} \right\}$ á 4'50 rs. k.
 rientes. $\left\{ \begin{array}{l} 1 \times 1 \\ 1 \times 0'50 \\ 0'50 \times 0'50 \end{array} \right\}$

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo
 » de 17 á 20 » » á 44 » »
 » de 21 á 30 » » á 45 » »
 » de 31 á 40 » » á 46 » »
 » de 41 á 50 » » á 47 » »
 » de 51 á 60 » » á 48 » »
 » de 61 á 70 » » á 49 » »
 Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.
 de cue- (De 15 á 20 » » á 44 » »
 ro lona. (De 21 á 30 » » á 45 » »
 Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 54 rs. k.
 Correas (De 5 á 6 » » á 56'25 » »
 senci- (De 7 á 16 » » á 57'50 » »
 llas. . . (De 17 á 20 » » á 58 » »
 (De 21 á 30 » » á 59 » »
 (De 31 á 50 » » á 60 » »

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo
 » engrasadas, 1.^a á 28 » »
 Tiratacos del lomo, 1.^a á 50 » »
 » de pescuezos engras., 2.^a á 20 » »

Maderas en tablones.

Tablones. (Rusos de 14 piés y 5×9 pulg. á 66'25 Plus
 (Noruegos de 14 » » » á 56'25)
 (Abeto de 15 » » » á 57'50)
 (Calichs de 14 » » » á 55')
 Rusos de 14 piés y 4×9 pulg. á 1'50' (rs. pl.
 Melis de 14 » » » á 0'20m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar. Ptas.

Ladrillo tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 58
 » comun de 0'045 grueso. Lleno. . . 26
 » mediano. 24
 » delgado y picholi. 21
 Picholi tochu. 28
 Ladrilla (Rajola) comun. 20
 Baldosa delgada de 0'25 de lado. . . 40
 » gruesa de 0'25 » 70
 Ladrilla grande cortada. 42 50
 » mediana » 35
 Baldosa cortada de 0'15 de lado. . . 20
 Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75
 » » vidriada. » » á 4'75
 Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 37'50
 de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2
 Tubos (de 0'170 de » » » á 1'50
 (de 0'155 de » » » á 1'25
 (de 0'120 de » » » á 1'
 (de 0'100 de » » » á 0'90
 (de 0'085 de » » » á 0'85
 (de 0'050 de » » » á 0'75
 (de 0'040 de » » » á 0'50
 Sifones. uno. . . á 1'75
 Caballeta comun rosada, el metro. á 2'

MATERIAL PARA TRANVÍAS Y FERRO-CARRILES.

Sociedad constructora de vagones (Waggon-Fabrick)
Ludurgshafen.

Construccion sólida, elegante y garantida de toda clase de coches y vagones para tranvías,
ferro-carriles económicos y ferro-carriles ordinarios.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

HENRI LANZ.

13-Rue Pierre-Leveé-13

PARÍS

GRANDES TALLERES PARA LA CONSTRUCCION DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

Representante en España:

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

OFICINAS FACULTATIVAS Y DE CONSTRUCCION

auxiliares para Arquitectos, Ingenieros, capita-
listas árbitros y contratistas.

Paseo de la Industria-119-pral.

Proyecto de ferro-carriles, tranvías á vapor,
conducciones, canales, etc., hasta obtener la concesion.

Planos de ejecucion, replanteo
y direccion de toda clase de obras y en construccion
por contrata.

Mediciones y liquidaciones, peritajes
y arbitrajes, redaccion de informes y memorias con sujecion
á la ley y á la Jurisprudencia establecidas.

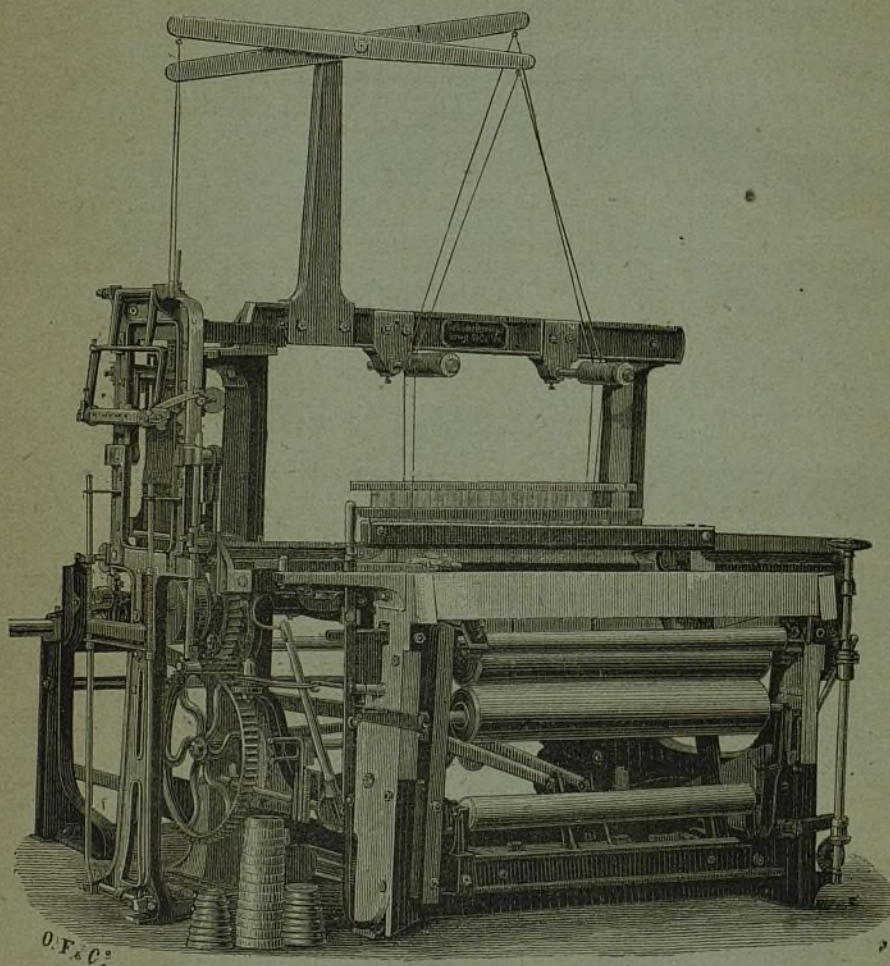
DIRECTOR, JOAQUIN M.^a CAMPDERÁ, INGENIERO.

Horas de despacho, de 9 á 12.

BENNINGER HERMANOS.

TALLERES DE CONSTRUCCION DE MAQUINAS

NIEDERUZWYL (CANT. DE SAINT-GALL) SUIZA.



NUEVO TELAR MECÁNICO PARA EL TEJIDO DE LA SEDA.

Se construyen sencillos á dos marchas ó con mecanismo para 8-12-16 y 20 marchas.

ESPECIALIDAD EN MÁQUINAS PARA BORDAR EL REALCE.

Máquinas perfeccionadas para Aprestos de tejidos de algodón, seda, hilo, piqués, acolchados, etc.

Representante en España, GUILLERMO STRAESSLE, paseo de Gracia. 80, Barcelona

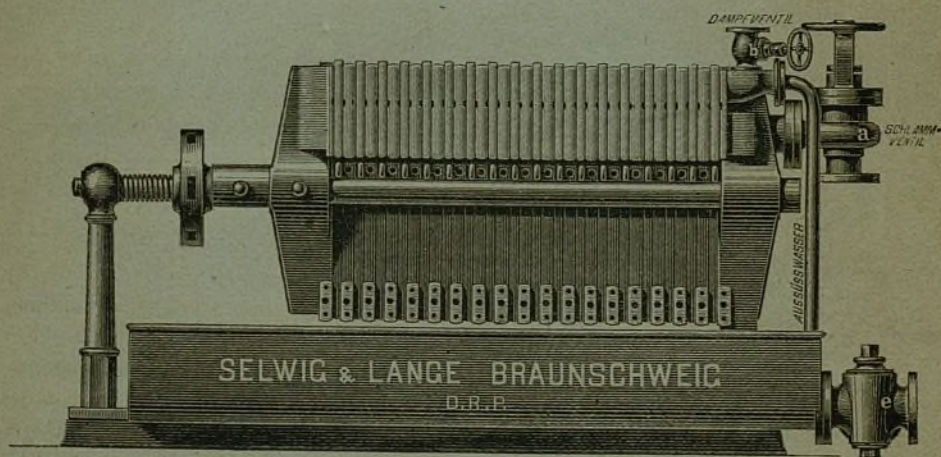
SELWIG & LANGE
BRAUNSCHWEIG

GRANDES TALLERES

PARA LA

CONSTRUCCION DE MÁQUINAS,

especialmente de todos los aparatos
necesarios para la fabricacion y refinacion de azúcar, tanto
de remolacha como de caña.



FILTRO-PRESA SISTEMA SELWIG LANGE.

Filtros-presas de madera para el empleo de
líquidos ácidos obtenidos en las fábricas de pro-
ductos químicos, y otras análogas.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

GUILLERMO STRAESSLE

PASEO DE GRACIA, 80. — BARCELONA.

ANÁLISIS Y ENSAYOS

DE

AGUAS MINERALES, MATERIAS PRIMERAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES.

Se verifican bajo la direccion de distinguidos Ingenieros químicos en la Oficina técnico-industrial de la *Gaceta de la Industria*.

24, Condal, 24.—Barcelona.

GRAN FÁBRICA DE ACERO FUNDIDO

Y FUNDICION MALEABLE

DE

GERG. FISCHER, SCHAFFHAUSEN (Suiza).

Especialidad en *centros de ruedas de acero fundido* para coches y vagones de tranvías y ferro-carriles, notables por su ligereza, duracion y elasticidad.

Piezas de acero fundido para la construccion de coches y vagones.

Agujas y corazones de acero fundido, lo mismo que todas las demás piezas necesarias para los cambios de vía.

Limas y toda clase de herramientas para cerrajeros, carpinteros, zapateros, canteros, etc.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA,

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

HECKNER Y C.^a, Braunschweig (Alemania).



Talleres de construccion para maquinaria para trabajar la madera de todas clases y de superiores condiciones.

Primeros premios en todas las exposiciones.

Dibujos y prospectos á la disposicion de quien los pida.



Representante en España: GUILLERMO STRAESSLE, Paseo de Gracia, 80. — Barcelona.

JAIME PUJOL Y BAUSIS.

FÁBRICA DE AZULEJOS

Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL.

Calle de Tallers, 9.

BARCELONA.

LA GACETA DE LA INDUSTRIA

Y DE LAS INVENCIONES

REVISTA SEMANAL

dedicada al estudio de las ciencias, artes, legislación y comercio
en sus relaciones con la industria

dirigida por

D. Ventura Serra, ingeniero.

Precio de suscripción por un año en toda España. . . . 18 pesetas

REDACCION Y ADMINISTRACION.— Calle Condal, 24, principal, *Barcelona*.

G. BOLIBAR GALUP

INGENIERO-INDUSTRIAL

Estudio de proyectos é instalaciones para toda clase de industrias.

Canuda, 13, 3.º 2.ª—*Barcelona*.

A. WOHLGUEMUTH

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS

calle PASEO DE GRACIA-3-2º (Plaza de Cataluña.)

Representante de MM. PEARCE, Brothers, de Dundee,

constructores de máquinas y especialistas en la transmisión por cuerdas.

MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ACIDO SULFURICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO, SULFATO

NITROSULFATO, NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SOSA.

DE

G. BOADA Y TRAVESSA.

DESPACHO: Plaza de Moncada, n.º 11, piso 1.º

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA.

Esta interesante revista que se ocupa exclusivamente de asuntos industriales, técnicos y científicos, solo cuesta

8 pesetas por año.

Un número suelto 1 peseta.

Se admiten anuncios referentes á toda clase de industrias al reducido precio de

8 pesetas la página entera para los suscritores y

10 id. id. para los que no lo son.

pagándose segun sea su tamaño contado por décimas partes de página.

ADMINISTRACION Y REDACCION

PINO, 5, PRAL.

Véase la convocatoria anunciando un concurso, inserta en la página 61 del número de Febrero último.

ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

OBSERVACIONES:

1.^a La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.

2.^a Insértese ó nó, no se devuelven los originales.

Barcelona.-- Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.

REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Abril 1882.

SUMARIO.

TECNOLOGIA: Alumbrado por medio del gas rico, por el ingeniero Dr. A. Sans. — Establecimiento de un alumbrado eléctrico, por el ingeniero D. Mariano Capdevila. — Transmisiones por correas dobles y triples, por el ingeniero D. J. A. M. — Explosión de una caldera de vapor. — CIENCIAS: Unidades eléctricas. — FERRO-CARRILES: — Exposición regional de Villanueva y Geltrú en 1882. — NOTICIAS VARIAS: Escuelas de Ingenieros Industriales. — Minas de petróleo en Alemania. — El porvenir del hierro. — Sesión neerológica. — Secciones de la Asociación. — Banquete. — Asociación central de Ingenieros Industriales. — Importante.

TECNOLOGIA.

ALUMBRADO POR MEDIO DEL GAS RICO.

Galantemente invitados por la «Sociedad General de Alumbrado de España y Portugal,» tuvimos el gusto de asistir el domingo 23 del corriente mes á la inauguracion del alumbrado de la industriosa villa de Palafrugell, provincia de Gerona, por medio del gas *rico*; suceso que aquella ilustrada poblacion celebró con variados festejos, demostrando con cuánto placer veian realizada semejante mejora. Asistieron al acto las autoridades superiores de la provincia, representantes de la prensa y otras personas. Hubo bailes, hubo banqueté y hubo brindis, y nosotros tuvimos un verdadero placer al ver que los pueblos aman cada día más la luz: solo nos admiró que tratándose de ésta no se prescindiese de ciertas ceremonias, impropias de lo que está en el dominio de la ciencia y de la industria y sin las cuales, estamos convencidos, que el gas hubiera tenido la misma potencia luminosa.

No entra en el carácter de esta Revista describir minuciosamente los detalles de estos actos; solo diremos, que todos, absolutamente todos, los que concurrimos á él, quedamos altamente complacidos de la galanteria de la Sociedad de Alumbrado, y satisfechos de los felices resultados obtenidos con aquel gas, cuya llama es pura, brillante, de un color simpático, mucho más agradable que la del gas de hulla,

Por ello felicitamos cordialmente á la Sociedad y la deseamos y auguramos pingües beneficios en la propagacion del excelente sistema que explota, y felicitamos, tambien, muy especialmente al fundador de aquella é importador del último, D. Adolfo Nait, que con su inteligencia y laboriosidad ha organizado un servicio cuya falta se hacia sentir muchísimo.

Creemos ésta una ocasion oportuna para dar á conocer el gas *rico* á nuestros lectores, exponiendo su origen, su fabricacion y sus cualidades, describiendo como ejemplo de esta clase de fábricas, la de Palafrugell.

Desde la más remota antigüedad que los chinos utilizaban los gases hidrocarbonados que se desprenden espontáneamente del interior de la tierra en forma de corrientes, por lo general muy constantes, para iluminar y calentar sus viviendas, conduciéndolos hasta ellos. Actualmente, se hace esto en los pozos de la Pensilvania, condado de Butler, siendo conducido á Pittsburg y utilizado en las fábricas de Spang Chalfaut and C.^o y de Graft Bennett and C.^o el gas desprendido de los más abundantes, conocidos con los nombres de Burns y de Delamater. Pero estos medios naturales no se tienen disponibles más que en raras localidades; por manera, que el hombre ha tenido que buscar medios artificiales con que sustituirlos. Los trabajos realizados con tal propósito solo tienen dos siglos y medio de existencia, y aún puede decirse que nada útil se supo poco antes del año 1691 en que el doctor James Clayton reveló á Robert Boyle las experiencias que habia hecho con el carbon de Newcastle, y por las cuales conseguia obtener un *carbon negro, un flúido acuoso y un gas inflamable*. Este fué el verdadero origen del gas de hulla.

Son muchos y principalmente los nombres que se disputan la gloria de haber sido los primeros en hacer aplicable á la práctica el uso del gas del alumbrado. Dicese que Felipe Lebon tuvo la primera idea en 1785, aunque hasta 1800 no tomó el privilegio de invencion, y por esto los franceses quieren atribuir á su compatriota la primacia; pero, es lo cierto que nada práctico hizo hasta despues del año 1800; miéntras, que en la obra «Richard Watson's chemical essays,» publicada en 1787, se dice que en aquel entónces se empleaba el gas para alumbrar la abadía de Curlloss, y segun el doctor W. Henry de Manchester, Murdoch en 1797 hizo experiencias públicas sobre este alumbrado.

Lebon tiene la gloria de haber presentado el problema de una manera general, diciendo: que de las maderas, lo mismo que de la hulla, de los aceites; lo mismo que de todas las sustancias grasas, se podia obtener gas propio para alumbrar, destilándolas en vasos cerrados; si bien él se concretó á obtenerlo de la destilacion de la madera de pino y encina con tan malos resultados, que abandonó la fabricacion al poco tiempo, muriendo completamente arruinado.

Véase, pues, como el gas *rico*, que no es otra cosa que un hidrocarburo *rico* en carbono, tiene su origen en los principios de Lebon, y casi estan antiguo como el hidrógeno bicarbonado que dá la hulla.

Hasta 1815 no se hizo su primera aplicacion en las ciudades de Liver-

pool y Hull, y en España allá en los años de 1847 ó 1848 en que el director de la Escuela de Comercio de Barcelona, que á la sazón lo era D. José Roura, lo estableció para el alumbrado de las clases de dicha escuela sacándolo del corcho que destilaba en retortas análogas á las empleadas en las fábricas de gas comun.

La primera tentativa que conocemos, hecha aquí, siguiendo un procedimiento análogo al actual, tuvo lugar el año 1854 en el vecino pueblo de Sans al objeto de iluminar un salon de baile que acababa de construirse, y se inauguró el 1.º de Enero de 1855 por la Sociedad Arbós y C.ª, que fundaron D. Nicolás Tous, D. Fernando Puig, D. José Arbós y D. Jacinto Torner al objeto de instalar fábricas en poblaciones secundarias, empezando por Figueras, para lo cual tenían hechos ya los estudios, y dedicarse al propio tiempo á la fabricacion de productos quimicos, breas destiladas, sosas, etc. Empleaban un aceite resinoso que se colocaba en un depósito más elevado que el aparato, del cual salia por un tubo regulado por una llave que le permitia caer dentro de una retorta de hierro calentada al rojo, y conducian el gas á un lavador de agua para que depositase la naftalina y demás sustancias grasas, recogiéndolo enseguida en un gasómetro.

La luz era de un blanco azulado algo pronunciado; y en vista de lo cara que salia, sin ser pura ni agradable su color, desistieron de llevar adelante su propósito y disolvieron la Sociedad, despues de haber perdido mucho dinero en tentativas.

Hoy día son muchos los sistemas perfeccionados que se conocen, consistiendo todos en lo mismo que acabamos de mencionar, con la adición de una ó más columnas de cok, y algunas veces se agrega aún un secador de lana. Los principales que podemos citar son los de Taylor, Riedinger, Hirzel, Ellenberger, —Bellot, Suckow, Hübner, Schumann, Pintsch, Barthel, Rolle, Maring und Mertz y Rieber und Gruner, de entre los cuales sobresalen los dos últimos. El primero de ellos, ó sea el de Maring und Mertz de Bale, (Suiza) fué el primero que usó las retortas verticales, y se halla establecido en muchos puntos de Alemania, Suiza, Italia, Francia, etc., dando buenos resultados, alcanzando el número total de 13,000 mecheros establecidos hasta el año 1877, y siendo de 1200 la mayor instalacion, que es la hecha en Delémont (Suiza).

En España se ha tratado de importar este sistema de alumbrado en Figueras, no hace todavía un año, en sustitucion del gas de hulla; pero no ha dado buen resultado, principalmente por qué se quisieron utilizar las mismas cañerías que ya habia y dieron lugar á muchos escapes; sin embargo, habiendo dado buen resultado en otras partes, debia haberlo dado allí tambien.

El sistema de Rieber y Gruner es más moderno, aunque muy parecido al anterior, y en ámbos cada juego de aparatos se compone: de un hogar alimentado con cok, en el centro del cual hay una retorta cilindrica de fundicion ó de acero vertical, de la que es inventor Maring y se calienta á 850°, ó sea casi al rojo cereza; dentro de ella se hace entrar aceite de esquisto por medio de un pequeño aparato, distinto en ámbos sistemas, alimentado por medio

de una llavecita que lo deja manar de un depósito superior; este aceite gaseificado en la retorta, pasa á un lavador de agua igual en los dos sistemas, que sustituye al barrilete de las fábricas de gas de hulla; luego, á una columna de cok, que en el primer sistema es análoga á las de estas; es decir, que el gas entra y sale por la parte inferior recorriendo el aparato de la parte inferior á la superior, primero, y de arriba hácia abajo, despues, á favor de un compartimento vertical; miéntras, que en el de Rieber lo recorre solo una vez, entrando por abajo y saliendo por arriba, para pasar despues enseguida al gasómetro. Es de observar, no obstante, que en cada instalacion pueden combinarse de diversos modos los aparatos cuando se componen de varios juegos, segun vamos á ver describiendo la instalacion de Palafrugell.

El conjunto de la fábrica está representado en planta á la escala de 1 por 200 en la fig. 1 lámina 4.^a; y como se vé, se compone de dos cuerpos de edificio de planta baja de unos 12^m de longitud por 6^m de ancho, destinado á almacen y oficina el uno, y á laboratorio el otro, separados por una verja de entrada y un paso de 6^m que permite el acceso á ámbos y al patio posterior, bastante espacioso, en el centro del cual se halla el gasómetro que tiene 7^m de diámetro, por 4^m de altura y 0^m20 de flecha el casque en que termina; por manera, que su cubo es de unos 153 metros. Este gasómetro es del sistema de contrapesos, y el patio en que está se halla adornado con plantas y céspedes, lo que le dá el aspecto de un jardin más bien que el de una fábrica de gas.

El edificio destinado á la fabricacion se representa á la escala de 1 por 50 en las figuras 2 y 3 (lám. 4.^a), y se compone de tres locales, tan solo: el que contiene los aparatos de destilacion y purificacion, el de los contadores y regulador y el de pruebas. Hay cuatro juegos de aparatos combinados dos á dos, habiendo una sola columna de cok para cada dos juegos, y otra comun á todos los aparatos donde va á parar el gas al abandonarlos, pasando despues á un secador de lana.

Hé aqui la designacion de los aparatos:

- a, a, a, a*, hogares con una retorta cada uno;
- b, b, b, b*, depósitos de aceite mineral;
- c, c, c, c*, llaves de salida del mismo;
- d, d, d, d*, alimentador;
- e, e*, lavaderos de agua;
- f*, columna de cok comun á las retortas de la izquierda;
- f'*, columna de cok comun á las retortas de la derecha;
- f''*, columna de cok á la cual va á parar el gas al salir de las dos anteriores;
- g*, secador de lana;
- i, i, i, i*, escaleras para verter el aceite á los depósitos *b*;
- M, M*, macizos donde están sentados los aparatos;
- r, r*, manómetros de agua;

h, contador de fabricacion;

K, regulador de presion;

n, pequeño contador del gabinete de ensayos, y

m, mechero con reflector plateado para examinar el color de la luz.

El estar el dibujo hecho á escala y bastante completo nos dispensa de entrar en detalles minuciosos; así pues, solo diremos que los productos gaseosos de la combustion del cok desarrollados en los hogares, que son de plancha de hierro revestidos interiormente de ladrillos refractarios, son aspirados por una chimenea que hay en cada lado del edificio, sirviendo á dos hogares cada una de ellas, por medio de un conducto de humos subterráneos. En algunos casos para cada hogar se ha construido una chimenea especial, pero en algunos otros, y esto es lo mas económico y natural, se ha puesto tan solo una de llamamiento para todos los hogares. En el sistema de Maring y Mertz cada hogar lleva una chimenea de plancha de hierro que sale directamente de su parte superior.

La naftalina y demás sustancias grasas que se condensan en las columnas de cok, se reunen en su parte inferior y se escapan por un pequeño tubo, depositándose en unas cubetas *s*. Las columnas de cok están llenas de este combustible en trozos gruesos, en su tercio inferior y en pedazos pequeños el resto; dicho cok se cambia al fin de cada destilacion, ó sea, una vez al día, y se utiliza para quemar. Maring y Mertz aconseja colocar al fondo de las columnas de cok una mezcla de serrin de madera, cal apagada y sulfato de hierro.

Las retortas trabajan á una presion de 6 á 7 centímetros de agua, y como no conviene tirar en ellas el esquisto hasta que tienen el rojo cereza, porque si la temperatura es menor, no se produce por completo la destilacion, y si es mayor se descompone el gas, hay un pequeño agujero *v* con un obturador que sirve para examinar su color.

El esquisto al salir del depósito *b*, hemos dicho que cae en un alimentador que lo envia á la retorta. No pudimos examinar su disposicion interior, pero nos parece fácil encontrar una que impida salir el gas de la retorta y permita entrar el aceite en ella, fundándola en la que tienen los tubos de seguridad de las retortas usadas en los laboratorios de química. Para verter el líquido en los depósitos *b*, hay unas pequeñas escaleras de tres peldaños *i*.

El secador de lana es una caja cilíndrica con tapadera del mismo metal y cerradura hidráulica, dentro de la cual hay un lecho de lana, que se ve forzado á atravesar el gas, que entra por la parte superior y sale por uno de los lados. En vez de lana podria ponerse serrin mezclado con limaduras de hierro; pero indudablemente no daria tan buen resultado. En muchas instalaciones no se ha colocado ni la tercera columna de cok ni este secador; pero cuando se quiere conseguir un éxito completo deben emplearse.

Los contadores de que se vale la «Sociedad general de alumbrado» son de la casa Brunt y C.^a, ó de la de Siry, Lizars y C.^a de París. Los de Palafrugell eran de esta última que tiene sucursal en Barcelona; su inventor

los llama de medida invariable, porque no influye el nivel del agua, entre los límites determinados por las válvulas, para apreciar la cantidad de gas que pasa por las cavidades interiores, que son en número de 4 y tienen un perfil parecido al de una lancha; tienen válvula de entrada con flotador como los antiguos, para que el nivel no baje demasiado, y sifon de construcción especial que no permite ponerse nunca en comunicacion con el exterior, evitando así los peligros de explosion y permitiendo, no obstante, escapar toda el agua que pase del nivel superior fijado. Con este contador los derechos del consumidor están perfectamente garantidos: no lo son tanto los de la empresa del gas; porque la falta de válvula lateral permite pasar gas sin contarse, si se inclina convenientemente.

En fin, el regulador de presión no tiene nada absolutamente digno de mencionarse.

Los aparatos de Palafrugell son de mayores dimensiones que los de Blanes, pues las retortas de aquellos producen 5 metros cúbicos de gas por hora y las de éste 3 metros cúbicos. Así pues, las cuatro retortas juntas dan 20 metros cúbicos por hora, y pueden llenar el gasómetro en $\frac{150}{20} = 7 \frac{1}{2}$ h 30 m.

Por ahora tenemos entendido, que la fábrica de Palafrugell ha de iluminar 70 mecheros públicos y unos 200 particulares, cuyo consumo á razón de 5 horas diarias en invierno, es próximamente de 34 metros cúbicos. Los 153 metros del gasómetro bastarán para 1224 luces.

Como se desprende de lo dicho, no se opera purificación química del gas en todos estos aparatos; solo tiene lugar una pequeña depuración física ó mecánica, aparte de lo que hemos indicado sobre el empleo de la cal, el sulfato de hierro y las limaduras, que no solo no es indispensable, sino que en el sistema de Rieber solo se emplea en raros casos.

Para terminar, digamos algo sobre las cualidades de este gas, física, química y económicamente considerado.

No pudimos ensayar ni la intensidad ni la pureza del de Palafrugell, porque, según nos dijo el ingeniero, no había ni fotómetro, ni papel preparado con acetato de plomo, ni de tornasol; pero si nos atenemos á lo que dicen los encomiadores de este gas, no contiene ácido sulfídrico, ni amoníaco, ni hidrógeno protocarbonado, ni óxido de carbono, y solo 1 por 100 de ácido carbónico á lo sumo; por manera, que dada su composición, no puede alterar el brillo de los dorados ni el color de las pinturas y telas, es ménos deletéreo que el gas de hulla y ménos explosivo.

Tiene un olor ménos penetrante que el gas de hulla, pero mas desagradable, y su densidad es de 0'73 en lugar de 0'43 que tiene el antiguo, lo cual dá una gran ligeza y reducida dimension á su llama. El color de ésta es ménos amarillo que el de la de hulla y ménos blanco que la luz eléctrica: conservándose en una situación intermedia, que le proporciona las ventajas de las dos sin sus inconvenientes. Posee principalmente los rayos azules, violeta y verdes del espectro solar, los más favorables á la vista, en lugar de los encarnados, anaranjados y amarillos del gas de hulla, que son los que

más la perjudican y fatigan; cosa que se ve enseguida descomponiéndola con un prisma.

Asimismo dicen los partidarios del gas rico que tiene una intensidad lumínica de 4 á 6, y aún en ciertos casos 10 veces mayor que la del gas de hulla; cosa que no podemos precisar por lo ya dicho; pero creemos es más bien solo 4 veces mayor, que 6, y aún en ciertos casos suponemos que no llegará á aquella proporción.

El consumo para mecheros equivalentes á las luces producidas por los de los números 1, 2, 3, 4, etc., á la presión de 20 m/m de agua es el siguiente:

Números de los mecheros 1, 2, 3, 4,...

Consumo en litros por hora 10, 18, 25, 36,...

Como un mechero n.º 3 consume 100 litros de buen gas de hulla por hora, que es igual á 4 veces 25, parece esto indicar que para los cálculos se cuenta con una intensidad cuatro veces mayor. Sin embargo, por lo que se puede apreciar á la simple vista sin el auxilio del fotómetro, diremos: que, entre otros locales que examinamos iluminados por el gas que nos ocupa, podemos citar dos para establecer comparaciones: un salón de baile y el salón de sesiones del ayuntamiento: ámbos perfectamente iluminados. El primero tiene unos 16^m de largo, 10^m de ancho y 7^m de altura, ó sea, un volumen de 1120 metros cúbicos; estaba iluminado por 21 luces n.º 3, que á 25 litros de gas cada una consumen 525 litros por hora, ó sea, 0'468 litros por metro de local. El segundo tiene unos 12^m×20^m×8^m ó sean, 19'20 metros cúbicos, y tenía 35 luces n.º 3, que haciendo el mismo cálculo, suponen un consumo de 0'455 litros por metro cúbico de capacidad. Una iluminación parecida exigiría próximamente 0'25 luces Bengel de los de 30 agujeros que consumen 100 litros de buen gas de hulla por hora, por metro cuadrado ó sea para una altura de 8 metros $\frac{0'25}{8}=0'03125$ luces que consumi-

rían $0'03125 \times 100$ litros=3 litros 125 por hora, en lugar de los 0 litros 468 de gas rico. Este resultado y el primero están en la relación de cerca de 1 es 6. Cosa altamente satisfactoria para la Sociedad.

Gracias á su pureza, este gas puede comprimirse hasta 10 atmósferas sin que se licue lo mas mínimo; lo cual junto con su mayor potencia luminosa lo hace aplicable á la iluminación de los coches de ferro-carriles, y en general siempre que por algun concepto sea conveniente el uso del gas portátil.

Puede tambien servir para la calefacción y ventilación de edificios; para la cocción de los alimentos y demás usos domésticos, y para la alimentación de las máquinas motrices de gas de todos los sistemas; pero, como su potencia calorífica es próximamente igual á la del gas de hulla y su coste es elevado, sale sumamente caro para toda aplicación de calórico.

Su precio varia con las circunstancias de la localidad á causa de las mayores ó menores dificultades de transporte de la primera materia; pero para citar un ejemplo, diremos: que en Palafrugell se paga á razón de 2'08 pesetas el metro cúbico. Si admitimos una intensidad cuádrupla de la del gas

de hulla, corresponde á un coste de 0'52 pesetas el metro cúbico de gas comun.

El no necesitarse más que 7 $\frac{1}{2}$ horas de trabajo permite ahorrar el fogonero de noche, que además del de dia se necesita en todas las fábricas de pequeñas poblaciones; y este es un ahorro real y positivo del sistema y el único que respecto del personal se puede hacer; porque, por más que se diga, siempre es necesario un contable, cuando ménos, que tome nota del gasto de los consumidores y lleve la contabilidad de la fábrica, y siempre se necesitará tambien el mismo número de faroleros, que si se quiere servir bien el alumbrado de las calles, no podrá ser menor de uno por cada 60 faroles. Sin embargo, en algunos casos el fogonero podrá hacer las veces de farolero.

Hay que reconocer otras ventajas económicas: el poder ser más pequeña la fábrica ahorrando edificio y terreno, y las cañerías pueden reducirse tambien de diámetro, porque aún cuando no admitamos más que una intensidad cuádrupla, como los volúmenes de las cañerías han de ser proporcionados á las áreas de sus secciones y éstos á los cuadrados de sus diámetros, para dos cañerías cualesquiera, siendo V y v los volúmenes y D y d los diámetros de las respectivas cañerías que les han de dar paso, tendremos:

$$\frac{V}{v} = \frac{D^2}{d^2}$$

y como:

$$V = 4 v \text{ segun lo convenido será:}$$

$$\frac{4 v}{v} = \frac{D^2}{d^2}$$

de donde:

$$d = \sqrt{\frac{D^2}{4}}$$

ó bien:

$$d = \frac{D}{2}$$

es decir, que las cañerías para el gas rico podrán tener la mitad del diámetro de las del gas de hulla, y costarán aproximadamente la cuarta parte del valor de éstas.

Los mecheros deberán ser más pequeños tambien, pero esto no podrá dar economía posible en los aparatos, mas bien tendrá el inconveniente de no hallarse con facilidad esta clase de mecheros en el comercio, y aún sospechamos sean poco aplicables los sistemas actualmente conocidos.

Estos y las cañerías deberán atenderse cuidadosamente para evitar escapes, que serán mucho más perjudiciales que los del otro gas.

Las ventajas en la fabricacion vienen en gran parte contrarestadas por la carencia de los residuos que se obtienen al fabricar el hidrógeno bicarbonado, tales como el cok, la cal, las aguas amoniacaes, la brea, etc., etc. Las fábricas de gas rico no consiguen más residuo que una cantidad pequenísima de naftalina, y en cambio han de consumir el cok proveyéndose de

las fábricas de gas de hulla á la sombra de las cuales deberán vivir, á menos que se dispongan las cosas para poder quemar hulla, lo cual no sería difícil á nuestro modo de ver.

Otro de los puntos sombríos de esta fabricacion es la naturaleza de la primera materia. Puede emplearse el petróleo, pero es caro; pueden emplearse los residuos de la refinacion del mismo, pero no dan un gas bastante puro: deben emplearse los esquistos, y de éstos por ahora hay pocos mantiales: los más importantes se encuentran en Alemania y América del Norte, habiendo en pequeña cantidad en Escocia é Italia. Es de presumir que se irán descubriendo otros nuevos al igual que ha sucedido con la hulla; pero si desgraciadamente no fuese así, pronto veríamos aumentar su precio.

Mucho nos queda todavía qué decir, pero temiendo abusar de la paciencia de nuestros lectores, concluiremos consignando las principales condiciones bajo las cuales la «Sociedad general de alumbrado de España y Portugal» se encarga de la construccion y explotacion de las fábricas por el sistema Rieber & Gruner, del cual tiene privilegio de introduccion.

La Sociedad se obliga á suministrar el gas perfectamente puro y preparado, de manera que esté exento de ácido sulfídrico y de amoniaco, y solo contenga como maximum 1 por 100 de ácido carbónico.

Su poder luminoso deberá ser tal, que un mechero sometido á una presion de 18 á 20 milímetros y consumiendo por hora de 30 á 35 litros de gas dé una luz igual á 10 bujías (1). El Ayuntamiento ó particulares deben abonar tan solo los gastos de canalizacion y aparatos empleados en el interior de los edificios, corriendo de cuenta de la Sociedad los gastos de construccion de la fábrica y canalizacion en las vías públicas. El Ayuntamiento debe además proporcionar gratis el terreno necesario para la fábrica; permitir libremente la construccion de cañerías y ocupacion del subsuelo para este objeto; conceder la libre introduccion de todos los materiales necesarios para construir y explotar la fábrica; no permitir el establecimiento de ninguna otra, y no poner contribucion ni gabela alguna á la Sociedad mientras dure el contrato. Este se hace por tiempo variable que generalmente no baja de 35 años, llegando en ciertos casos á 50.

En resumen, se deduce de lo expuesto: que el gas es bueno, y su sistema de fabricacion muy apropiado á las necesidades de las pequeñas poblaciones y establecimientos aislados, sean fábricas, sean hoteles, etc.; que la Sociedad general de alumbrado prestará un señalado servicio al país facilitando el uso del gas en los distritos rurales, y que el porvenir de dicha sociedad es muy halagüeño, porque aun cuando se vea obligada más adelante á disminuir el precio del gas, realizará provechosos beneficios.

A. SANS.

(1) La Sociedad de gas de esta ciudad, Eugenio Lebon y C.^a, con sus pólizas se compromete á que una luz que consuma 115 litros de su gas de hulla por hora, dé una luz equivalente á una lámpara Carcel, ó sean 9 bujías que consuma 42 gramos de aceite puro en igual tiempo.

ESTABLECIMIENTO DE UN ALUMBRADO ELÉCTRICO.

I.

Sin entrar en consideraciones sobre el problema de division eléctrica ni en los diferentes sistemas de alumbrado reducidos á tres tipos que luego veremos, no harémos más que indicar las condiciones á que ha de someterse un alumbrado eléctrico en los casos más usuales.

La instalacion más sencilla es la de un foco único, y éste de arco voltáico. Supongamos que aplicamos una máquina Gramme de taller (tipo A.) Los dos bornes de la máquina se unen por medio de dos hilos á los dos bornes del regulador ó lámpara. En uno de estos hilos se interpone un conmutador, á fin de establecer ó no la corriente; es decir, en términos vulgares, alumbrar ó apagar.

Los hilos deben ser de cobre rojo; para las distancias muy cortas se toman de 1 ^m/_m de diámetro; de 10 á 25 metros de distancia de 2 ^m/_m, de 25 á 60 metros de 3 ^m/_m. Los hilos más gruesos se pueden emplear para mayores distancias; pero comunmente no se pasa de 4 ^m/_m. Para las distancias de 100 á 200 metros se acelera la velocidad de las máquinas, y se hace el retorno á la misma por medio de la tierra, si es posible, lo que da una economía muy grande de conductor.

Los conductos de agua dan muy buenas tierras; se evitará servirse de las cañerías de conduccion de gas, puesto que un mal contacto provocaría la fusion del conducto y la inflamacion del gas, pudiendo resultar funestas consecuencias. Se puede procurar una buena tierra enterrando una plancha de cobre de medio metro cuadrado en un terreno húmedo.

El constructor indica generalmente la velocidad que conviene para cada distancia del foco luminoso á la máquina. Pero es preferible operar más científicamente y servirse para eso de un galvanómetro de fuerzas electromotrices. Estos aparatos se encuentran en el comercio, y cada uno de ellos va acompañado de una tabla, que da el valor en *volts* de las divisiones de su escala. Estos son galvanómetros de hilo muy fino que presentan así gran resistencia. Los dos bornes de este instrumento se ponen en comunicacion con los dos puntos que se quiere determinar la diferencia de potencia eléctrica. La desviacion se obtiene en grados, y la tabla da el valor en *volts* de dicha diferencia.

Ahora bien, para un arco voltáico en buena marcha debe hacerse constatar entre los dos carbones, ó practicamente, entre los dos bornes de la lámpara una diferencia de 40 á 45 volts. Uniendo el galvanómetro á los bornes de la lámpara se dará á la máquina una velocidad conveniente hasta alcanzar aquel valor, uniendo enseguida el galvanómetro á los bornes de la máquina se obtendrá un valor mayor para la diferencia de potencia en los dos polos, ó sea para la fuerza electro-motriz. La diferencia de valores dados por el gal-

vanómetro y transformados por las tablas que les acompañan, nos dá la influencia del conductor intermedio.

Sabemos, que consideramos generalmente en las máquinas dynamo-eléctricas como generador de la corriente, solo el anillo. El hilo de los electro-ímanes es una resistencia pasiva practicamente necesaria, pero teóricamente perjudicial; así pues, se puede siempre suponer el electro-íman reemplazado por un íman fijo equivalente.

De este modo es á los dos colectores ó escobillas á que debe unirse el galvanómetro para indicar la diferencia de potencia realmente producida por el generador ó máquina.

Por fin, puede ponerse en un punto cualquiera del circuito un galvanómetro de hilo grueso, es decir, de poca resistencia (galvanómetro de tangentes de Pouillet, y aun mejor un electro-dynamómetro), el cual nos dará en *amperes* (en *webers*, si es la antigua denominacion) el valor de la intensidad de la corriente.

Por medio de estas dos operaciones se podrá conocer exactamente el trabajo gastado bajo la forma eléctrica entre dos puntos cualesquiera del circuito.

1 intensidad en amperes.

E fuerza electro-motriz en volts entre los dos puntos considerados.

g, aceleracion de la gravedad=9'81 en Paris.

El producto $\frac{EI}{g}$ ó practicamente $\frac{EI}{10}$ representará en kgm. el consumo de energía eléctrica entre los dos puntos considerados.

Supongamos ahora el caso de que se quiera producir muchos arcos voltaicos. Generalmente se disponen muchos focos en série sobre un mismo circuito y muchos circuitos sobre una misma máquina. Se deberá en este caso poner el mismo número de focos sobre cada circuito y hacer que la velocidad sea proporcional á este número de focos. Si la primera condicion no es realizable, debido á la indole de la instalacion, se reemplazarán los focos que falten por resistencias equivalentes, á fin de que los circuitos tengan todos igual resistencia, y así obtener un verdadero equilibrio. En fin, se deberá tener presente que la interrupcion de un circuito inutiliza todas las lámparas del mismo. Por lo tanto las extinciones parciales se harán uniendo el circuito con una resistencia equivalente, ó simplemente sobre un corto circuito, si éstas han de ser por breves momentos ó con carácter excepcional.

Hay fábricas que su modo de instalar se remonta al primitivo tiempo del alumbrado eléctrico, poniendo una série de máquinas que alimentan cada una un solo foco. Estas pueden sin embargo aprovecharse del progreso realizado desde entónces de la manera siguiente:

Los electro-ímanes estarán separados del circuito general y se unirán entre sí en série, es decir, de tal suerte, que una misma corriente les recorra sucesivamente. Las escobillas ó colectores estarán al contrario unidas en cantidad, es decir, unidos entre sí todos los polos del mismo nombre. Los

electro-imanés se alimentarán, sea por una derivación del circuito principal, sea, y aun mejor, por una máquina análoga á las en función empleada exclusivamente para el servicio de estos electro-imanés. Se podrá entonces establecer un circuito sobre el cual se tomarán los circuitos derivados, y sobre cada uno de ellos establecer un regulador. Debe entenderse que este regulador ó lámpara debe ser de división, es decir, de electro-íman de hilo muy fino ó diferencial. Si las lámparas no están en estas condiciones, será siempre fácil transformarlas.

Esta disposición permite siempre aumentar el número de lámparas, disminuyendo un poco la luz de cada una de ellas, conservando no obstante, siempre su independencia. Los focos de incandescencia y con combustión llamadas lámparas mixtas, como son los de Reynier, Werdermann, Ducretet, etc., se pueden también emplear como acabamos de exponer. La resistencia de esta clase de focos es muy pequeña; con carbones de 4 m/m es poco más ó menos de $\frac{1}{6}$ de Ohm. La fuerza electro-motriz necesaria es de unos 8 volts por foco, y se agrupan generalmente un cierto número de focos en tensión: esto depende de que en el comercio no existen todavía máquinas especiales para esta clase de focos; por lo tanto la utilización de las máquinas existentes conduce á esta clase de agrupamiento. Si se quisiera instalarlas en derivación, se debería recurrir á máquinas de resistencia muy pequeña. Las máquinas para la galvanoplastia serían en este caso las mejores, pero en general éstas no tienen una tensión suficiente á su velocidad normal.

Los focos por incandescencia en el vacío, como los de Edison, Lwan, Maxim, etc., etc., no están todavía en el comercio, pero aparecerán bien pronto. Por su misma naturaleza estas luces deben estar absolutamente independientes para responder á las exigencias del servicio y llamarlas verdaderamente caseras, cuyo alumbrado es el que están llamadas á sustituir. Así pues, el agrupamiento en derivación parece impuesto de una manera absoluta. Esta es la disposición adoptada en las oficinas de la Sociedad Española de Electricidad; sin embargo, por algunas pruebas en que he tomado parte, puedo asegurar que las lámparas por incandescencia permiten instalarse en series, puesto que en una de ellas en que había 600 metros de resistencia en los bornes de la máquina (Gramme, tipo, cinco luces) llegamos á poner 75 lámparas Swan en un mismo circuito dispuestas en series de á cinco, pudiéndose sustituir cada una de estas series por otras de tres Sande-Joix, las cuales son como se puede deducir más resistentes, produciendo todas ellas muy buena luz.

La instalación en derivación permite la independencia de los focos, pudiéndose encender ó apagar cada uno de ellos separadamente de los demás, aumentando no obstante algo en intensidad los restantes, y produciéndose una ligera vibración en el conjunto al instante de quitar una lámpara del circuito.

En la instalación en series se comprende que, quitando una lámpara de una de las series queda interceptada la corriente para las demás de la misma serie, por lo tanto, se apagarán aumentando así la intensidad de todas

las series restantes del circuito. Esta instalacion se comprende que convenirá para los teatros, cafés, salones, etc., en los cuales los focos están dispuestos generalmente en grupos, de lo cual podriamos citar algunos casos. (1)

Si las velocidades no varian, sea que las lámparas estén en derivacion, sea que estén en series, se comprende fácilmente que quitando del circuito muchas lámparas ó muchas series, aumentándose, como hemos dicho, la intensidad de las demás, corre el riesgo de que éstas se quemen, quedándose, como es consiguiente, á oscuras.

Es preciso, pues, conocer muy bien las condiciones á que se halla sujeta una instalacion dada, partiendo así de cálculos científicos, y no de simples tanteos como comunmente se hace; introduciendo ó quitando resistencias convenientes para cada caso, á no ser que se empleen máquinas como las del sistema Maxim que se regulan por sí mismas.

La máquina generatriz debe tener poca resistencia: la fuerza electromotriz necesaria deberá obtenerse por la velocidad y mantenerla constante.

Desde luego no habrá ninguna irregularidad, mientras la máquina produzca exactamente la cantidad de electricidad que es necesaria para la alimentacion del circuito exterior.

Esta propiedad es desde luego absolutamente general, y será satisfecha todas las veces que la resistencia de la máquina y la de los conductores sean muy pequeñas, en comparacion con la de las lámparas.

El alumbrado eléctrico, en resumen, puede emplearse para todas las intensidades. Los focos de toda naturaleza, de arco voltaico, de incandescencia y combustion, ó de simple incandescencia, permiten la division. Su empleo general no es, pues, otra cosa más que una cuestion de precio que se solventará con el tiempo.

¿Está resuelta hoy esta cuestion? Esto será objeto de otro artículo.

MARIANO CAPDEVILA.

(Se continuará.)

TRANSMISIONES POR CORREAS DOBLES Y TRIPLES.

Para la transmision de grandes fuerzas por medio de las correas especiales construidas con tiras estrechas, unidas á una tela intermedia y claveteadas entre sí con puas ó clavos de madera, usan los constructores ingleses una fórmula empírica, que es bien fácil de retener en la memoria y que dá muy buenos resultados. Consideran esos constructores, que dá una seguridad completa y excelentes resultados, igualar la tension que transmite la

(1) Bajo este tipo se hizo la instalacion en casa Bernareggi la noche del concierto Menter en que las lámparas del salón eran Swan dispuestas en series de tres.

correa con la mitad de la superficie en pulgadas cuadradas que tiene en contacto sobre el contorno de la polea de menor diámetro, de tal modo que establecen esta relacion

$$T = \frac{A \times C}{2}$$

En ella A, representa el ancho de la correa en pulgadas; C el contorno abrazado sobre la polea menor, en pulgadas, y T el esfuerzo transmitido en libras.

Este esfuerzo ó tension se deduce fácilmente del número de caballos transmitidos, que viene representado por la fórmula conocida

$$T = \frac{33000 \times N}{V}$$

N es, pues, el número de caballos y V la velocidad de la correa en piés por minuto.

De ambas fórmulas se deduce la relacion siguiente:

$$A = \frac{2 \times 33000 \times N}{C \times V}$$

La cual significa, que el ancho que corresponde á la correa doble es proporcional á 66000 veces el número de caballos, é inversamente proporcional al contorno en pulgadas y á la velocidad en piés por minuto.

Como á velocidad, prescribese mantenerla en los limites de 300 á 500 piés por minuto, ó sea, entre 15 y 25 metros por segundo.

La mínima distancia entre centros de poleas se fija en 10 piés ó 3 metros.

El máximo de longitud experimentada ó el desarrollo máximo alcanza á 150 piés ó 45 metros.

Nada se prescribe con respecto á posicion vertical de la correa; pero desde luego que en este caso no tendrá éxito este sistema de transmision.

El ancho de la polea se toma igual al de la correa, aumentado del producto $2 \times \frac{1}{2}$ á 2×1 .

Con respecto á la combadura de la llanta, se toma media pulgada por pié de amplitud, ó sea $\frac{\text{ancho polea} \times 0.0127}{0.305}$.

Haciendo aplicacion de estas fórmulas el caso práctico de tener que transmitir 200 caballos con volante de 7.22 metros y velocidad de 46 revoluciones, siendo 2^m el diámetro de la polea y abarcando el arco de 160 grados, la correa, resultará lo siguiente:

Velocidad del volante — polea = $7.22 \times 3.14 \times 46 = 1042.8$ metros por minuto, que multiplicando por 3.278 dará:

$$1042.8 \times 3.278 = 3418.29 \text{ piés por minuto.}$$

Contorno abarcado por la correa sobre la polea receptora

$$C = \frac{2 \times 3'14 \times 160^\circ}{360^\circ} = 27'91 \text{ metros, ó sea}$$

$$27'91 \times 39'336 = 109'78 \text{ pulgadas.}$$

Aplicando estos valores, resulta:

$$A = \frac{66000 \times 200}{109'78 \times 3418'29} = 352 \text{ pulgadas.}$$

Ahora bien; introduciendo en la fórmula el factor 0'0254, ó sea, la longitud en metros de una pulgada inglesa, resultará por producto el ancho en metros ó equivalencia al sistema métrico y

$$A = 352 \times 0'0254 = 0'890 \text{ metros.}$$

Sabido el ancho de correa, se conocerá el ancho de la llanta del volante y el de la polea = $0'89 \times (2 \times 0'0254) = 0'940 \text{ m.} = A'$

La combadura, halláremosla en funcion de A' y será:

$$\text{Combadura} = 0'94 \times \frac{0'127}{0'305} = 0'039 \text{ metros.}$$

Para correas triples se tomará:

$$A = \frac{2 \times 33000 \times N}{C \times V \times 1'5} = \frac{44000 N}{C \times V}$$

Aplicando los valores del ejemplo anterior, resultará lo siguiente:

$$A = \frac{44000 \times 200}{375259'8} = 23'4 \text{ pulgadas.}$$

Sea en medidas métricas $23'4 \times 0'0254 = 0'590 \text{ metros.}$

Haciendo aplicacion de las fórmulas ordinarias, deducidas del esfuerzo á transmitir y resistencia del cuero, es necesario tener en cuenta que por N caballos debe tomarse la mitad si se trata de correas dobles, ó el tercio si se trata de correas triples.

En este supuesto, y siendo $A = \frac{1500 \times N}{V}$ la fórmula que ha de aplicarse, se tomará para el primer ejemplo, $\frac{N}{2} = 100$ caballos y $V =$ velocidad en centímetros. Entonces el ancho A, tambien en centímetros, resultará ser:

$$A = \frac{1500 \times 100}{1738} = 86'3 \text{ e/m.}$$

En el segundo ejemplo de correa triple:

$$A = \frac{1500 \times 666}{1738} = 57'4 \text{ e/m.}$$

Por lo que se vé, hay muy poca diferencia entre los resultados obtenidos con la fórmula inglesa y la ordinaria para correas sencillas. Esta diferencia no alcanza á 30 milímetros en la aplicacion al caso especial que nos hemos propuesto.

Comprobarse puede, además, con el caso práctico de transmisiones importantes establecidas en algunas fábricas, y entre ellas la de D. Bartolomé Recolons, cuyos datos hemos escogido para los ejemplos á que hemos hecho referencia.

J. A. M.

EXPLOSION DE UNA CALDERA DE VAPOR.

El día 20 del presente Abril y á la una y media de la tarde, explotó en ocasion de hallarse á bordo únicamente el encargado de cuidar las máquinas del pequeño remolcador Cohete la caldera del mismo, saltando, hecho astillas parte del casco del buque, y sumergiéndose el resto, incluso el desdichado maquinista, cuyo cadáver fué extraído más tarde con la frente herida á causa sin duda de algun astillazo que debió alcanzarle.

Extraída la caldera, que hemos tenido ocasion de examinar, resulta que la plancha exterior del casco en la seccion que envuelve la caja de fuego, se rompió por el costado derecho en la inmediacion de la costura longitudinal, arrancándose en casi todo su desarrollo y tomando la posicion recta que se indica en el croquis que de dicha caldera hemos tomado y se representa en la figura 4 lámina 4.^a La fractura se ha hecho rompiendo en casi toda su longitud el ángulo de union de dicha plancha con la del frente de la caldera y sin alcanzar á los remaches.

El aparato explotado, como las máquinas del Cohete, habian sido construidas en Liverpool para embarcacion de recreo, que más tarde se modificó para dedicarla al servicio de carga y descarga en que actualmente se ocupaba.

Afortunadamente no se lamentan mayores desgracias que la citada antes por haber ocurrido la explosion en ocasion de estar desembarcado el encargado de la carga y descarga y demás personal empleado en ésta, que no habian regresado al trabajo; de otro modo, algunas familias más que la del desdichado maquinista hubieran tenido que llorar el abandono ó falta de prevision de parte de los propietarios de aparatos de vapor y aun del Gobierno, que tan olvidada tienen esta cuestion de pública seguridad por la que tanto hemos inútilmente clamado.

La asociacion de propietarios de aparatos de vapor vendrian á llenar á España un vacío que se nota y que es de imperiosa necesidad llenarlo cuanto ántes; pues si en la marina donde rige un Reglamento de maquinistas, ocurren continuamente explosiones de calderas, con mayor motivo se registrarán muchas más en la industria fabril, en la que el Gobierno no tiene intervencion directa, ni se exige idoneidad á los maquinistas que dirigen las calderas de vapor fijas.

Así lo ha comprendido siempre la Asociacion de Ingenieros industriales, y por esto en su día estudió y publicó un reglamento para la creacion de una Asociacion de propietarios de aparatos de vapor, aconsejando la constitucion de la misma.

CIENCIAS.

UNIDADES ELÉCTRICAS.

Hoy día es casi imposible leer un trabajo sobre electricidad sin encontrar denominaciones tales como *volt*, *ohm*, etc., que se refieren á unidades eléctricas, y cuyo significado es completamente extraño al lector.

Muchas personas, deseosas de estar al corriente de los numerosos descubrimientos sobre electricidad, han procurado interpretar el sentido de estas denominaciones, si bien la mayor parte han desistido de ello á consecuencia de la aridez y oscuridad del asunto.

Creemos por lo tanto de suma utilidad exponer con la mayor claridad y sencillez que nos sea posible, la teoría de las unidades eléctricas, dando cuenta de los acuerdos que sobre este punto han sido tomados por el Congreso de electricidad.

Toda corriente eléctrica se distingue por su fuerza *electro-motriz* E , en virtud de la cual se establece la corriente (*), por la *intensidad* I , es decir, la cantidad de electricidad que pasa por el conductor en la unidad de tiempo, por su resistencia R , ó sea, el esfuerzo que debe ejecutar para atravesar el conductor.

Considérase también la *cantidad* Q de electricidad que atraviesa el conductor en un tiempo dado.

Estas magnitudes están unidas por las fórmulas siguientes:

$$I = \frac{E}{R} \quad (1), \text{ segun } \textit{ohm};$$

representado R la *resistencia total* del circuito, comprendiéndose en ella la resistencia de la pila.

$$Q = I t \quad (2), \text{ segun } \textit{Faraday};$$

(*) Así como en los vasos comunicantes, ó sea, en dos depósitos unidos por un tubo de comunicacion se produce una corriente líquida cuando el agua se halla en los dos á diferentes alturas, como también en el caso de ser el fluido un gas se produce un movimiento entre las masas gaseosas, si hay entre ellas diferencia de presiones, de la misma manera se produce también un movimiento entre la electricidad de dos cuerpos conductores electrizados en grados diferentes. En estos diferentes casos el equilibrio se establece al cabo de un cierto tiempo: el agua adquiere el mismo nivel en los vasos comunicantes, y el gas la misma fuerza elástica en los dos recipientes. Análogamente se dice que la electricidad adquiere el mismo nivel en los dos cuerpos. La rapidez con que estos fenómenos se producen depende de la diferencia de niveles para el agua, y de la diferencia de tensiones para el gas y para la electricidad.

Siempre que la electricidad se mueve ó tiende á moverse de una posición á otra, se dice que hay una *diferencia de potencial* entre estas dos posiciones; esta diferencia no es más que la diferencia de nivel eléctrico.

Cuando hay una diferencia de potencial entre dos puntos, se produce entre ellos una energía estática que se manifiesta por una atracción si los dos puntos están aislados uno de otro, y por una corriente si están unidos por un conductor. Si la diferencia potencial entre dos puntos no se restablece continuamente, la corriente es instantánea, y continúa si se restablece á cada instante. La fuerza *electro-motriz* no es, pues, según se vé, otra cosa que la diferencia potencial.

Siendo, pues, cero la potencial de la tierra, la expresión *potencial en un punto* no es más que una expresión relativa de potencial entre el punto y la tierra.

siendo t la duración de la corriente.

$$T = Q E \quad (3) \text{ segun Joule;}$$

en la que T representa el trabajo efectuado por una corriente de fuerza electro-motriz E transportando una cantidad de electricidad Q , de un punto á otro.

Cuando estos valores se refieren á unidades arbitrarias, se miden por medio de instrumentos diferentes, siendo tambien diferentes los valores numéricos así obtenidos.

Así se obtienen desviaciones diferentes cuando se mide la intensidad de una misma corriente por medio de dos brújulas de tangentes diferentes. Estas desviaciones dependen del diámetro del círculo sobre el que está arrollado el hilo, del número de vueltas de éste, de la intensidad magnética de la aguja, etc.

La fuerza electro-motriz se refiere á menudo á la de un elemento Daniell, pero como no todos ellos tienen la misma fuerza electro-motriz, de aquí que tampoco sean siempre comparables los resultados (*).

En cuanto á la unidad de resistencia, son muy numerosas las que se han propuesto.

La unidad más empleada hoy es la *unidad Siemens*. (U. S.), que representa la resistencia de una columna de mercurio de un metro de altura y un milímetro cuadrado de sección, á la temperatura de cero grados.

Esta unidad habia sido ya propuesta por M. M. Pouillet (**) y Marié Davy (***).

Inútil creemos hacer notar la rémora que es para el adelanto científico la falta de una unificación. Por esto se ha procurado establecer un sistema de unidades llamadas *absolutas* (****) que pudiera ser empleado por todos los electricistas.

Para obtener un sistema de unidades racional, es preciso que las diferentes unidades estén unidas entre sí por relaciones matemáticas, y que lo estén asimismo con otras unidades de distinta especie.

La física moderna tiende á referir todos los fenómenos naturales á una sola causa, el movimiento. Puesto que todo movimiento tiene por causa una fuerza cuya expresión matemática es:

$$F = \frac{M V}{t};$$

siendo M la masa, V la velocidad y t el tiempo, si elegimos unidades determinadas para medir la masa, la velocidad (que puede representarse por una

(*) Lartimer Clark ha propuesto como término de comparacion, un elemento cuya fuerza se mantiene sensiblemente constante en un circuito abierto ó cerrado durante un corto tiempo. Se compone el elemento de mercurio como metal negativo, y de zinc puro como metal positivo. Están separados los dos metales por una pasta formada de sulfato de mercurio ($S O_4 Hg_2$) y una solución concentrada de sulfato de zinc ($S O_4 Zn$). M. Clark ha

encontrado, como término medio en dos años, una diferencia de $\frac{1}{1000}$.

(**) *Ann. de ch. et de phys.*, III^e série, tomo XVII.

(***) *Ann. de ch. et de phys.* vol IX, 1843. p. 410.

(****) La palabra *absoluta*, segun el informe del Comité de la Asociación británica, no implica mayor precision en la medida, ni tampoco mayor perfeccion en la unidad empleada, significando tan solo que la medida, en vez de ser una simple comparacion con una cantidad arbitraria de la misma especie, se refiere á ciertas unidades fundamentales que se admiten en principio.

longitud) y el tiempo, podremos, por medio de estas *unidades fundamentales*, deducir con el auxilio de relaciones matemáticas, las unidades mecánicas, las cuales á su vez nos servirán para determinar las unidades eléctricas.

Unidades electro-magnéticas de Weber.

Gauss ha sido el primero en aplicar al magnetismo las reglas de la filosofía natural, siguiéndole Weber en lo que á la electricidad se refiere. Los dos han adoptado para las *tres unidades fundamentales*:

de longitud (L), el milímetro
de masa (M), el miligramo (*)
de tiempo (t), el segundo.

Vamos á ver como por medio de estas unidades fundamentales se pueden obtener las otras unidades llamadas *derivadas*.

En el movimiento uniforme, por ejemplo, el espacio recorrido E al cabo de un tiempo t con velocidad V viene dado por la fórmula:

$$E = V t.$$

de donde:

$$V = \frac{E}{t}$$

Obtendremos la unidad de velocidad cuando el cuerpo recorre la unidad de longitud en la unidad de tiempo, si, pues, reemplazamos la longitud y el tiempo por las unidades fundamentales adoptadas, tendremos:

$$V = \frac{L}{t} = L t^{-1}$$

Vamos ahora á hallar el valor de la unidad de fuerza.

La expresion de una fuerza, es: $F = \frac{M V}{t}$

La unidad de fuerza es la que imprime á la unidad de masa la unidad de velocidad en la unidad de tiempo, y recibe el nombre de *dina*.

Sustituyendo pues cada uno de estos elementos por sus valores, tendremos:

$$F = \frac{M}{t} \times L t^{-1} = M L t^{-2}$$

Las expresiones $L t^{-1}$ y $M L t^{-2}$ han sido llamadas por Maxwell y Jenkin (**) las *dimensiones* de las unidades ó el *símbolo* de su valor.

Adoptando el primer término, diremos que $L t^{-1}$ es la expresion de la velocidad y $M L t^{-2}$ la de la fuerza.

Estas dimensiones nos permiten pasar de la unidad elegida (mm, mgr.

(*) Cuando decimos que la unidad de masa es el miligramo, se entiende que se trata de la masa de un milímetro cúbico de agua. No se toma por unidad el peso, puesto que éste varia con la latitud y la altitud del punto de experimentacion; y si la masa, por permanecer esta invariable. Así como en mecánica se deduce la idea de masa de la consideracion de las fuerzas, aquí, al contrario, de la idea de masa se deduce la noción de fuerza.

(**) *Report British Association*, página 152.

y seg.) á otra arbitraria, conociendo la potencia con que cada unidad fundamental entra en las unidades derivadas. Vamos á patentizarlo aplicándolo á un ejemplo:

Consideremos la intensidad de la fuerza $M L t^{-2}$. Para pasar del milímetro al centímetro, el valor numérico de la fuerza deberá disminuir de $\frac{1}{10}$, es decir, que será $\frac{M L}{t^2} \times \frac{1}{10}$; si tomamos luego el gramo en vez del miligramo, el valor de la fuerza será 1000 veces menor, ó sea $\frac{M L}{t^2} \times \frac{1}{1000}$. Y si cambiamos de una vez las unidades, tendremos:

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{1000} \times \frac{M L}{t^2} = \frac{1}{10.000} \times \frac{M L}{t^2}$$

Al contrario; si del segundo queremos pasar al minuto, el resultado numérico aumenta, pues que se reemplaza el término t por un número 60 veces menor; pero este resultado no será solo 60 veces mayor, sino 60^2 , ó sean, 3600 veces más grande, puesto que el término t entra en la fórmula en su segunda potencia.

Conociendo, pues, el uso de estos valores, podremos determinar las unidades.

Unidad de trabajo.

La fórmula del trabajo es $F \times L$ cuando el punto de aplicación recorre un espacio L en el sentido de la fuerza.

Se tiene la mitad del trabajo, cuando un punto solicitado por la unidad de fuerza recorre la unidad de longitud. Sustituyamos F y L por los valores de sus unidades, y tenemos:

$$T = L M t^{-2} \times L = L^2 M t^{-2},$$

que es la fórmula del trabajo.

Antes de determinar la fórmula de la intensidad de la corriente, se ha de determinar la unidad de cantidad magnética.

Unidad de magnetismo libre ó unidad de fuerza de un polo magnético

Sean A y B dos puntos (ó dos polos, reducidos cada uno á un punto), y sea L su distancia, conteniendo los dos polos respectivamente las cantidades Q y Q' de magnetismo libre. Estos dos

puntos se atraen ó repelen (según la ley de Coulomb) con una fuerza:

$$F = \frac{Q Q'}{L^2}$$

La unidad de cantidad de magnetismo es, pues, la que ejerce una fuerza igual á la unidad, obrando á la unidad de distancia sobre una cantidad de magnetismo igual á uno.

Cuando Q y Q' sean iguales, se convertirá la fórmula en:

$$F = \frac{Q^2}{L^2}, \text{ de donde: } Q = \sqrt{F \times L^2}$$

y substituyendo los valores de F y L, resulta,

$$Q = \sqrt{M L t^{-2} \times L^2} = L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1}$$

que es la expresion de la unidad de magnetismo.

Las fórmulas precedentes bastan para determinar las principales unidades eléctricas.

Unidades de intensidad eléctrica.

Hemos dicho que todo fenómeno reconoce por causa el movimiento. En los fenómenos eléctricos no podemos, sin embargo, precisar cuál es la materia puesta en movimiento, por lo cual la causa de éstos es aún desconocida, habiendo tenido que recurrirse á consideraciones é hipótesis particulares.

Para definir la intensidad de las corrientes, se ha basado Weber en las acciones electro-magnéticas, y por este motivo se llaman *unidades electro-magnéticas* las que él ha obtenido partiendo de esta definición.

Considera la accion de una pequeña porcion L de corriente rectilínea, de intensidad I, sobre una cantidad Q de magnetismo en una recta perpendicular á L en su punto medio, á una distancia L' de esta corriente. La fuerza F con que la corriente obra-
rá sobre la cantidad Q de magnetismo, es:

$$F = \frac{LIQ}{L'^2}, \text{ de donde: } I = \frac{FL'^2}{LQ},$$

de manera que una corriente tiene una intensidad igual á la unidad, cuando obrando á la unidad de distancia en un conductor de longitud igual á la unidad, ejerce la unidad de fuerza sobre una cantidad dada de magnetismo.

En la fórmula precedente si sustituimos valores, tendríamos:

$$I = \frac{LMt^{-2} \times L^2}{L \times L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1}} = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1}$$

que representa el valor de la unidad de intensidad eléctrica.

Unidad de cantidad de electricidad.

Tenemos la relacion: (fórmula 2),

$$Q = I t.$$

La *unidad de cantidad de electricidad* queda determinada por el paso de una corriente igual á la unidad, durante una unidad de tiempo.

Substituyendo los valores de I y t, tendríamos el de la cantidad de electricidad:

$$Q = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1} \times t = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}.$$

Unidad de fuerza electro-motriz.

Hemos hallado la relacion (fórmula 3):

$$T=Q \times E.$$

La que nos dice, que siendo E la fuerza electro-motriz entre dos puntos de un circuito, el trabajo producido por el peso de una cantidad Q de electricidad de uno á otro punto es:

$$T=Q \times E, \text{ ó bien: } E=\frac{T}{Q};$$

la unidad de fuerza electro-motriz es, pues, la que existe entre dos puntos cuando se exige el consumo de la unidad de trabajo para transportar la unidad de cantidad de electricidad de un punto á otro.

Se obtendrá su valor, substituyendo los de T y Q, con lo cual tendremos:

$$E=\frac{L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-2}}{L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}} = L^{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}} t^{-2}.$$

Unidad de resistencia.

Sabemos que, (fórmula 1):

$$I=\frac{E}{R}, \text{ de donde: } R=\frac{E}{I}.$$

La resistencia de un conductor es, pues, igual á la unidad, cuando la unidad de fuerza electro-motriz da lugar en este conductor á una corriente de intensidad igual á la unidad.

Substituyendo valores, tendremos:

$$R=\frac{L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-2}}{L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1}} = L t^{-1}$$

que es la expresion de la resistencia. (*)

En resumen, los valores de las principales unidades eléctricas en el sistema electro-magnético de Weber, son:

Intensidad.	$L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-1}$
Cantidad.	$L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}$
Fuerza electro-motriz.	$L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} t^{-2}$
Resistencia.	$L t^{-1}$

(*) Los valores de la resistencia y de la velocidad son los mismos, y si bien se admite que la resistencia es una velocidad, esto es, un abuso muy propio para inducir á confusión; pues, como dice sir William Henry Preece (*Electricien*, 1.º Octubre 1881), la resistencia es una propiedad de la materia inerte, y la velocidad lo es del movimiento. En todo caso, en el sistema electro-estático (fundado en la ley de Coulomb), la resistencia y la velocidad no tienen la misma expresion analítica.

Algunos autores han llevado tan léjos esta idea errónea que han llegado á expresar la velocidad en *Ohms*. Segun ellos, pues, la velocidad de la luz seria de 298 ohms

Comparemos ahora estas unidades con las arbitrarias empleadas en la práctica:

La fuerza electro-motriz de un Daniell $= 112000000000 = 112 \times 10^9$ unidades Weber.

La unidad Siemens (de resistencia) $= 9717000000 = 9717 \times 10^6$ unidades Weber. (*)

En cuanto á la intensidad, es bien sabido que puede medirla con un voltámetro determinando el peso del agua descompuesta en un minuto; pues la corriente que descompone 1 mgr. de agua en 1' $= 1,769$ unidades Weber; ó de otra manera, 1 Weber descompone $\frac{1}{1,769} = 0,5653$ mgr. de agua.

Se puede también medir la intensidad de una corriente con la brújula de senos ó la de tangentes.

En este caso, si se quiere obtener la intensidad de una corriente en unidades Weber, es preciso buscar lo que se llama *factor de reduccion* de la brújula, es decir, el número constante por el cual se han de multiplicar sus indicaciones para transformarlas en medidas absolutas. Este factor de reduccion se obtiene por diversos métodos que no es del caso exponer aquí.

Unidades de la Asociacion Británica.

La «Asociacion británica para el adelanto de las ciencias» (**) ha adoptado unas unidades, cuyo punto de partida es el mismo que el de las unidades electro-magnéticas de Weber, solo que no ha tomado por unidades fundamentales el milímetro, el miligramo y el segundo, como hizo Weber, sino el centímetro, el gramo y el segundo. De esto se deduce el sistema *centimetro-gramo-segundo*, ó por abreviacion sistema C. G. S.

Salvo en Alemania donde se usan más generalmente las unidades Weber, el sistema C. G. S. es hoy día casi el mas general y el que ha sido preferido por el *Congreso internacional de electricistas* de Paris.

Como puede verse por los datos más arriba apuntados, las unidades de resistencia y de fuerza electro-motriz en el sistema C. G. S. como en el sistema Weber, son excesivamente pequeñas respecto á las unidades prácticas. Para aproximarse lo más posible á estas últimas, se han adoptado los múltiplos decimales de las unidades de la Asociacion británica, para tener una unidad de resistencia parecida á la unidad Siemens, y una unidad de fuerza electro-motriz parecida á la del elemento Daniell.

Hé aquí estas unidades á las que el congreso de 1881 ha dado el nombre de los sábios que han enriquecido la ciencia de la electricidad.

La unidad de fuerza electro-motriz es el *Volt.* $= 10^8$ unidades (C. G. S.)

La unidad de resistencia es el *Ohm* $= 10^9$ unidades (C. G. S.).

La unidad de intensidad es el *Ampere* $= \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}} (***) = \frac{10^8}{10^9} = 10^{-1}$ unidades (C. G. S.), esto es, la corriente producida por un Volt en un Ohm.

La unidad de cantidad es el *Coulomb.* $= 10^{-1}$ unidades (C. G. S.); esta es

(*) Estos datos los dá M. Kohlrausch en su obra: *Leitfaden des praktischen Physik.*

(**) Véase Electricity and Magnetism, por M. Heeming-Jenkin.

(***) Segun la fórmula de Ohm $I = \frac{E}{R}$

la cantidad de electricidad transportada por un Ampere en un segundo.

Su valor es igual á la de Ampere. En efecto.

$$Q = I t.$$

y si $t=1$, tendremos:

$$Q = I. (*)$$

Los nombres de estas unidades derivadas de las voces griegas *mega* y *micro* designan unidades un millon de veces mayores ó menores, y que son mas cómodas para las aplicaciones prácticas.

Por ejemplo, así como el Ohm es una unidad muy conveniente para medir las resistencias metálicas ordinarias, es preciso emplear muchos números cuando se quiere expresar la resistencia de un aislador. En este último caso, se emplea $10^6 \text{ Ohm.} = 1.000.000 \text{ Ohm.} = 1 \text{ Megohm.}$ El Weber sirve para las corrientes que dan la luz eléctrica y que sirven para la transmision de la fuerza, pero esta unidad es muy grande para la telegrafia; en esta industria el *Milliweber*, ó $\text{Weber} \times 10^3$ es una unidad conveniente; y en fin, en ciertos

trabajos de fisica el *Microweber* $= \frac{1}{1000000}$ de Weber se emplea algunas veces.

Estas unidades comparadas con las unidades prácticas, dán:

1 Volt. $= 0,926$ Daniell (aproximadamente) ó 1 Daniell $= 1,079$ Volt.

1 Ohm. $= 1,0493$ (U. S.) ó 1 (U. S.) $= 0,9536$ Ohm.

1 Ampere descompone 0,9378 miligramos de agua en 1"

Por lo cual 1 miligramo de agua es descompuesto por 1.06 Ampere.

Puede tratarse de transformar las unidades del sistema C. G. S. en unidades Weber.

Nos serviremos, como hemos dicho, de los valores de estas unidades:

$$\begin{aligned} \text{Así. } 1 \text{ Volt.} &= 10^6 \text{ (C. G. S.)} = 10^{14} \text{ unidades Weber (**)} \\ 1 \text{ Ohm.} &= 10^9 \text{ (C. G. S.)} = 10^{10} \text{ " " } \\ 1 \text{ Ampere.} &= 10^{-1} \text{ (C. G. S.)} = 10 \text{ " " } \end{aligned}$$

Las unidades así definidas no existen más que en la imaginacion de los geómetras y de los fisicos.

Para servirse de ellas, es preciso una representacion material, es decir, modelos de los que se podrá tomar copias, del mismo modo que existe un modelo de metro en Paris cuyas copias se envían á todas partes.

(*) Se usa, aunque rara vez, una quinta unidad llamada *Farad*, que representa la capacidad eléctrica de un conductor. Esta unidad está determinada por la condicion de que un coulomb en un farad da un volt.

(**) En efecto, el valor de la fuerza electro-motriz es $L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} 1^{-2}$. Ahora, si se pasa del cm. al mm., el resultado numérico será $10^{\frac{3}{2}}$ más grande, y si se pasa del gr. al mgr. el resultado será $1000^{\frac{1}{2}}$ veces mayor. El resultado final será, pues,

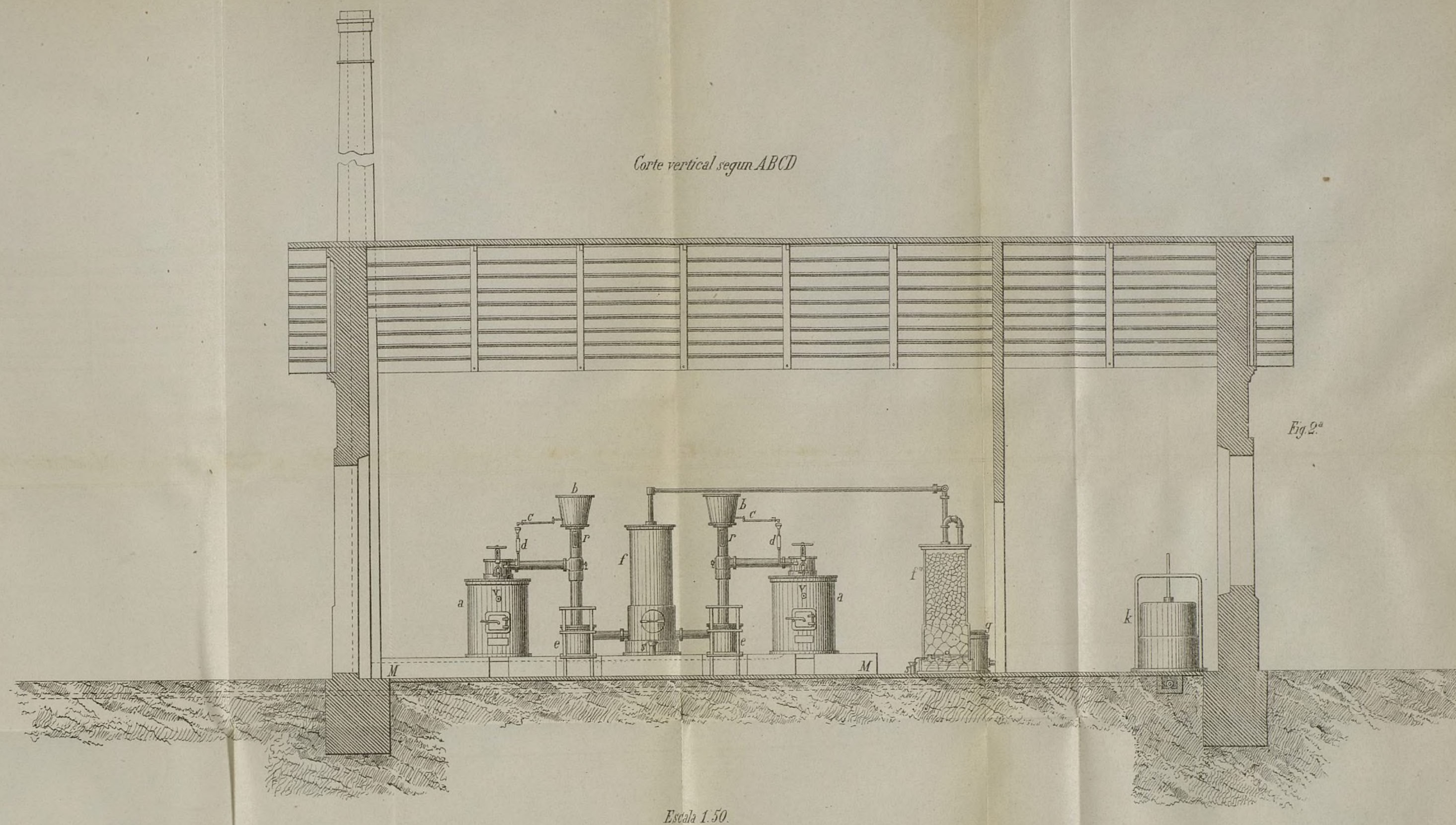
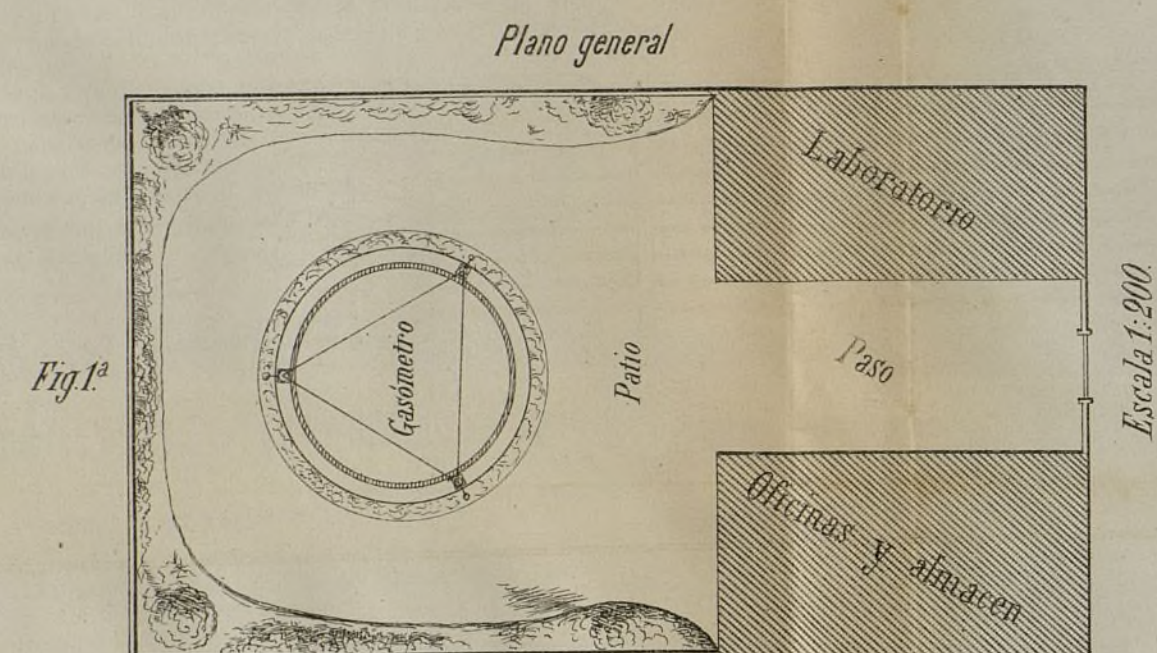
$10^{\frac{3}{2}} \times 1000^{\frac{1}{2}}$ veces mayor; pues $10^{\frac{3}{2}} \times 1000^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10^3} \times \sqrt{1000} = 1000 = 10^3$

Así, pues, 1 Volt $= 10^8 \times 10^3 = 10^{11}$ unidades Weber

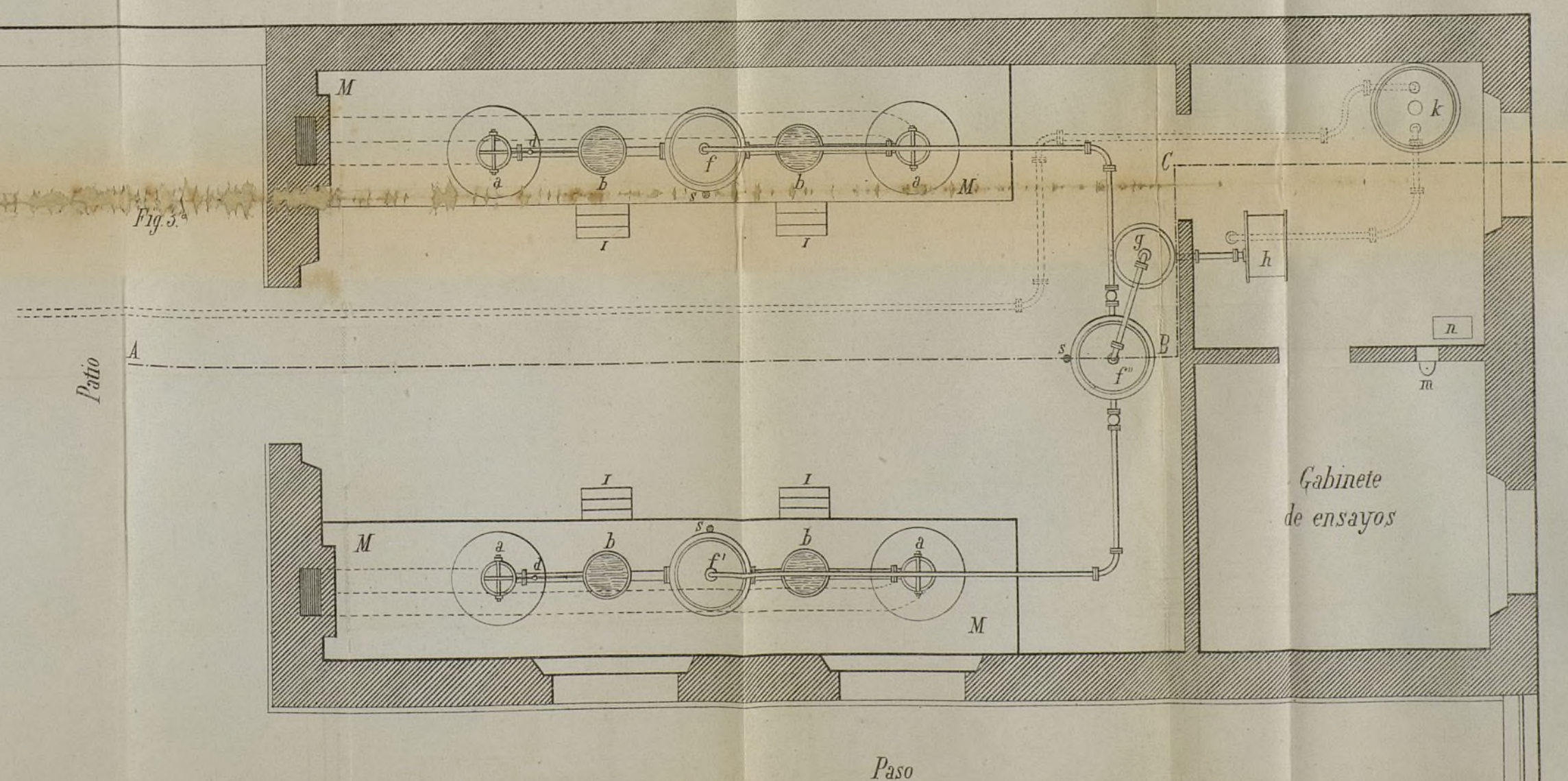
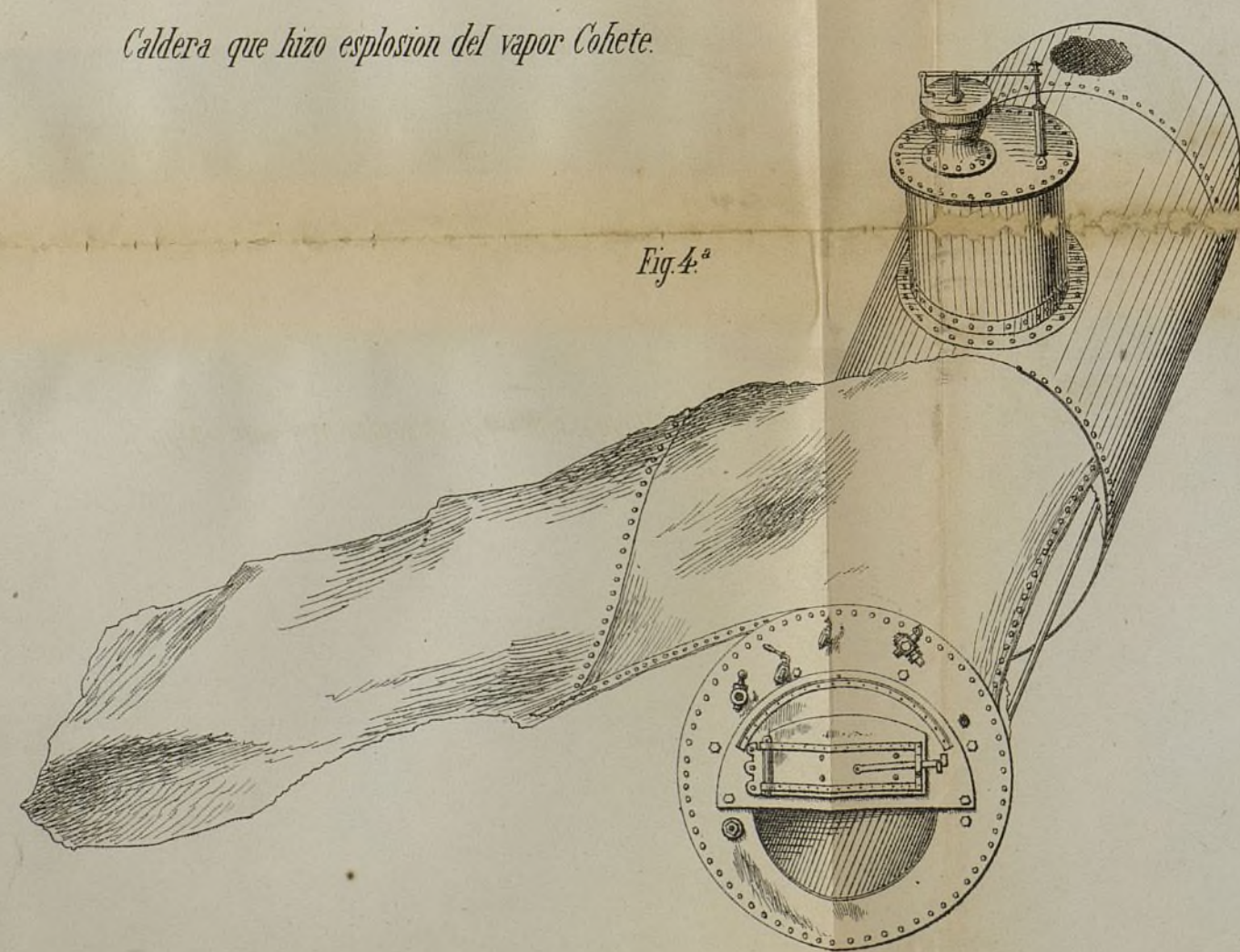
Los mismos razonamientos se harán para el Ohm y el Ampere, haciendo notar que sus

valores son respectivamente L^{-1} , $L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} f^{-1}$.

FÁBRICA DE GAS RICO EN PALAFRUGELL



Caldera que hizo explosion del vapor Cohete.



Y á este propósito, hé aquí los acuerdos tomados por el Congreso (sesion del 21 setiembre 1881.)

1.º Se adoptarán para las medidas eléctricas las unidades fundamentales: *centímetro, gramo-masa, segundo*, (C. G. S.)

2.º Las unidades prácticas *Ohm* y *Volt*, conservarán sus actuales definiciones: 10⁹ para el Ohm y 10⁸ para el Volt.

3.º La unidad de resistencia (*Ohm*) estará representada por una columna de mercurio de 1 mm² de seccion á la temperatura de 0º C, que representará el valor del Ohm.

Mr. Siemens ha indicado á la Comision las dos ventajas siguientes como propias de las medidas mercuriales (*): que la unidad de mercurio definida geométricamente podrá ser reproducida en todos los puntos del globo sin otro módulo que el del metro universalmente conocido, y que la aproximacion que puede obtenerse con este método, es muy superior á la que dá una reproduccion en alambre geométricamente medido.

MM. Siemens, Sabine y Dehms, han probado que la resistencia de una columna de mercurio se puede determinar con tal exactitud, que el error no pase de 0,0005 del valor total.

Muchos sabios se ocupan ya de los métodos experimentales que podrán emplearse para la determinacion del Ohm *M. G. Lippmann* ha presentado uno á la Academia de ciencias en sesion del 7 noviembre último y lo ha sometido á su fallo. En las sesiones siguientes, *Mr. Marcel Brillouin* ha presentado algunas objeciones al método de *M. Lippmann*.

(*Revue universelle des mines, de la metalurgie des travaux publics des sciences et des arts appliqués á l'industrie.*—Noviembre y Diciembre de 1881.)

FERRO-CARRILES

EXPOSICION REGIONAL DE VILLANUEVA Y GELTRÚ EN 1882.

REGLAMENTO.

ARTICULO 1.º La Exposicion se inaugurará el dia 2 de Mayo de 1872, y permanecerá abierta hasta el dia 30 de Junio, á no ser que la Junta Directiva considerase conveniente prorrogar dicho plazo.

ART. 2.º Se admitirán en la Exposicion:

1.º Memorias y estudios que hagan relacion á los objetos de la misma.

2.º Productos de toda especie de los partidos judiciales de Barcelona, de San Felio de Llobregat, Villanueva y Geltrú, Vendrell y Valls.

3.º Iguales productos de los demás puntos de las provincias de la Peninsula y de Ultramar que lo soliciten.

ART. 3.º Los objetos que figuren en la Exposicion se distribuirán entre las siguientes secciones:

1.ª SECCION: Ciencias, artes liberales y mecánicas.

2.ª SECCION: Agricultura y ganaderia.

3.ª SECCION: Industria.

4.ª SECCION: Minerales y productos químicos.

5.ª SECCION: Artes retrospectivas.



ART. 4.º Las personas que quieran tomar parte en la Exposicion deberán pedir á la Junta ó á las Comisiones auxiliares, donde las hubiere, tantas hojas de inscripcion cuantas sean las clases de productos que deseen exponer, y harán constar en las respectivas casillas:

1.º Su nombre, apellidos, profesion, domicilio, y partido judicial á que pertenezcan.

2.º El nombre del establecimiento, fábrica ó finca de donde procedan los productos, y pueblo en que se hallen aquellos situados.

3.º Los premios que acaso hubiesen obtenido en otras exposiciones, expresando si fueron adjudicados á productos iguales á los expuestos.

4.º Relacion detallada de los productos que traten de exponer, espacio que necesiten para colocarlos, su precio, si así les conviniera, y las demás observaciones que juzgaren oportunas.

Si los productos fuesen máquinas que los expositores quisiesen hacer funcionar, deberán expresarlo tambien y ponerse de acuerdo con la Junta sobre el modo de verificarlo.

5.º Fecha y firma del productor.

Estas hojas así llenadas, deberán ser devueltas á la Junta por todo el dia 28 de Febrero próximo.

ART. 5.º Los estudios y memorias deberán remitirse en pliego cerrado, acompañado de otro que, llevando igual lema en el exterior, contenga el nombre y firma del autor ó autores de los mismos y bajo otro sobre comun. Este sobre, lo propio que toda la demás correspondencia, deberá dirigirse «al Presidente de la Junta directiva de la Exposicion regional de Villanueva y Geltrú.»

ART. 6.º Además del espacio cubierto que necesiten los expositores para la colocacion de sus productos, se facilitarán tableros ó mesas á los que los soliciten.

Los que quieran levantar pabellones ó presentar decoraciones especiales lo harán por su cuenta, pero de manera que no perjudiquen el buen efecto de la Exposicion, y de acuerdo con la Junta directiva.

ART. 7.º Los objetos que deban figurar en la Exposicion, habrán de entregarse en el local de la misma de cuenta y riesgo del expositor. Su recepcion comenzará treinta dias ántes del señalado para la apertura, y deberá quedar terminado ocho dias ántes de la misma.

Se exceptuarán de la regla anterior la ganaderia, los animales domésticos, los forrajes, hortalizas, tubérculos y plantas vivas, que se admitirán desde el dia ántes de dicha apertura hasta el penúltimo de la Exposicion conforme se vayan presentando, recomendándose la renovacion de aquellos productos que puedan ir desmereciendo en su frescor y lozanía.

ART. 8.º Las reses, caballerías y aves de corral que se presenten á la Exposicion se sujetarán á un reconocimiento previo por el profesor veterinario que designará la Junta, á fin de evitar las enfermedades contagiosas de que pudiera acaso adolecer alguna.

Su manutencion y cuidado correrá á cargo de los respectivos expositores, pero se facilitará á éstos en el local el agua necesaria para su abrevacion y limpieza.

ART. 9.º Los cereales y legumbres deberán presentarse en cantidad suficiente que no baje de cinco litros; los líquidos, de un litro, y de dos si debieren ser analizados. Los demás productos, en cantidades que permitan apreciarlos debidamente.

ART. 10. No serán admitidas las materias ó sustancias explosivas, peligrosas, ni de fácil descomposicion. No obstante las espirituosas, inflamables,

corrosivas y otras análogas podrán admitirse á juicio de la Junta, si se presentasen en vasos ó frascos de suficiente consistencia, herméticamente cerrados, llenos tan solo en las tres cuartas partes de su capacidad, y colocados en cajas de gutta-percha de capacidad suficiente para contener tales sustancias en caso de romperse dichos frascos ó vasos.

Los pistones y cartuchos se admitirán en estado de imitación, y sin adición de los materiales inflamables que estén destinados á contener.

Los fósforos deberán también presentarse de modo que no sea posible su inflamación.

ART. 11. No podrán ser retirados ni cambiados de sitio los objetos, mientras permanezca abierta la Exposición, sin permiso previo de la Junta.

ART. 12. El expositor que quiera vender alguno de los objetos expuestos, colocará encima de él un rótulo ó tarjeta que diga «se vende» y el precio; cuyo rótulo ó tarjeta será sustituido por otro que diga «vendido», siempre que lo sea el objeto, en cuyo caso deberá el propio expositor pasar á la Secretaría de la Junta una nota que exprese el nombre del comprador. No obstante, los objetos vendidos no podrán ser extraídos del local hasta después de terminada la Exposición.

ART. 13. Los envíos que se hagan de los objetos que han de figurar en la Exposición, irán acompañados de factura duplicada, expresando cada una el nombre y apellido del expositor, su domicilio, número y peso de los bultos y descripción de los objetos que contenga cada uno. Estas facturas las facilitará también la Junta, y las Comisiones auxiliares donde las hubiere, á los expositores que las soliciten.

ART. 14. Para verificar la entrega de los objetos en el local de la Exposición, el expositor ó su encargado presentará á la Secretaría la factura doble de que habla el artículo anterior. Allí se registrará en un libro talonario un ejemplar de dicha factura bajo el número que le corresponda, anotándose también el grupo á que pertenezcan los productos expuestos, y se entregará al expositor el talon de recepción que presentará el comisionado de grupo junto con el duplicado de la factura. Dicho comisionado se hará cargo de los productos, y puesto el *Conforme* al pie del talon, lo devolverá con el duplicado de la factura al expositor, el cual los presentará nuevamente á la Secretaría, canjeando allí dicho duplicado por el primer ejemplar registrado y sellado, que le servirá, junto con el talon que deberá conservar, para retirarse en su día los objetos expuestos.

Con el ejemplar sellado de la factura, recogerá el expositor la tarjeta que le facilite la entrada libre á la Exposición. Si fuese una razón social la que expusiere, la tarjeta será extendida á nombre del gerente ó de la persona á quien la Sociedad confiara su representación.

ART. 15. Los expositores que quieran tener dependientes propios para cuidar de los objetos expuestos y dar explicaciones sobre los mismos, deberán solicitarlo previamente de la Junta, la cual podrá concederlo, con las prevenciones convenientes para evitar abusos.

ART. 16. Los expositores que quieran vender, dentro del local mismo de la Exposición, objetos análogos á los que tengan expuestos, deberán abonar una cuota módica por el lugar que ocupen.

ART. 17. No se permitirá sacar dibujos ó copias de los objetos expuestos, durante la exposición, sin previo permiso de los expositores y de la Junta Directiva.

ART. 18. Los objetos expuestos que no hubieren sido retirados pasado un mes de cerrada la Exposición quedarán á disposición de la Junta, la cual hará de ellos el uso que estime oportuno.

ART. 19. Se adjudicarán premios por los productos que lo merezcan á juicio de un Jurado nombrado por la Junta Directiva para cada una de las secciones en que se hallará dividida la Exposicion, y compuesto cada Jurado de 5, 7 ó 9 individuos, segun el número de los expositores y las circunstancias particulares de cada seccion. Los premios que el jurado adjudicará consistirán en medallas de bronce y menciones honorificas.

ART. 20. La Junta publicará un catálogo en que figuren los nombres de los expositores, objetos de que lo hayan sido y premios que se les hayan adjudicado.

ART. 21. Los objetos destinados á figurar en la Exposicion serán transportados gratuitamente por la Compañia de los ferro-carriles directos de Madrid y Zaragoza á Barcelona, desde cualquiera de las estaciones de la línea que se hallen abiertas á la explotacion, y sin trasbordo alguno, hasta el local mismo de la Exposicion.

Para disfrutar este beneficio, es preciso que las cajas ó bultos lleven una etiqueta ó rótulo que diga:

«Al Sr. Presidente de la Exposicion Regional de Villanueva y Geltrú.

»Envío de D. (aquí el nombre y apellido del expositor, y domicilio, v. g.: Francisco Pons, de Gabá.)»

Villanueva y Geltrú 1.º de Diciembre de 1881.

PRESIDENTE, *Eduardo Llanas*; VICE-PRESIDENTES, *Teodoro Creus*, *Francisco Ferrer y Ferret*; VOCALES, *Manuel Carreras*, *Ricardo Marqués*, *José Baró*, *Emilio Comas*, *Félix C. Puig*, *Eugenio Poulet*, *Enrique Santacana*, *Juan Roig y Serra*; *Heriberto Gener*, *José A. Milá*, *Paulino Solá*, *Manuel Tomás*, *Demetrio Galcerán*, *José Sugrañes*, *José Juncosa*, *Buena Ventura Sans*. — SECRETARIOS, *Enrique Puig*, *Federico Vidal*.

NOTICIAS VARIAS.

Escuelas de Ingenieros Industriales.—*La Gaceta Industrial* en su número del 10 de este mes, tomando pié del escrito que sobre plazas de Ingenieros industriales publicamos en nuestro número anterior, tributa un merecido elogio á la Escuela de Ingenieros de esta ciudad y á su dignísimo director, nuestro estimado amigo D. Ramon de Manjarres y manifiesta la conveniencia de poner otra escuela en Madrid y otra en Sevilla. Al igual que nuestro colega, no hemos de escasear, nosotros, nuestros elogios, ni á la escuela de ésta ni al Sr. Manjarres y como aquel tambien opinamos, que conviene aumentar el número de escuelas, por más que ahora con la guerra que el gobierno hace á la industria tendrán ménos razon de ser; pero, para cuando estas mejoras se realicen, advertimos que el personal de profesores será difícil de obtener si se quiere práctico é idóneo como requieren escuelas de esta clase.

Minas de petróleo en Alemania.—Estas minas se encuentran en Oelheim, pueblecito situado á 6 kilómetros de la ciudad de Peine, y que en aleman significa *pais del aceite*, debido probablemente al descubrimiento que de tiempos muy remotos se hizo de líquidos aceitosos que no son otra cosa que petróleo bruto.

Por el interés que creemos despertará en nuestros lectores el progreso alcanzado en la extracción del petróleo en Alemania, y por las noticias contradictorias circuladas acerca su producción, vamos á comunicarles los datos que nos ha procurado nuestro corresponsal de Oelheim.

Esta renombrada localidad hállase situada en el centro de un erial, existiendo en ella un grande estanque cuya superficie está cubierta por una capa bituminosa que los naturales del país van recogiendo á medida que va reapareciendo, la cual va renovándose constantemente. Los agricultores de la comarca utilizábanlo como lubricante para los ejes de sus vehículos y algun otro empleo de muy limitado uso.

Como unos 25 años atrás se trató de carbonizar la capa bituminosa, pero estos trabajos fueron infructuosos y debieron abandonarse.

De poco tiempo acá se han levantado en los alrededores unas cuarenta torres para perforación. Estas torres con algunas barracas y un edificio con un grande tinglado, constituyen la población de Oelheim. En la fachada del tinglado se lee la pretenciosa inscripción «Restauration Neue Pensylvanien.»

Las torres de taladro tienen la forma de pirámides cuadradas cuyos lados miden de 5 á 6 metros con una altura de 19 á 20 metros. Estas torres están en su mayor parte construidas con vigas y maderas sin obrar, de modo que su aspecto nada tiene de elegante. Tienen dispuesto en su centro una barra de acero fundido superior de mucho peso, y por fuerza de hombres es elevada, y descendiendo por su propio peso cayendo sobre la arcilla gris azulada, la tritura y pulveriza, siendo luego extraída por un instrumento al que se dá el nombre de cuchara. Una sola de estas torres tiene sustituida hasta el presente la fuerza humana por la de vapor. En cada extracción hay necesidad de limpiar la barrena de la arcilla pegada en su superficie, lo cual es algo engorroso y exige algun tiempo. Existen agujeros de perforación en explotación que atraviesan la capa del petróleo á unos 30 metros de profundidad, sin embargo, el petróleo que afluye no basta para alimentar el trabajo de una bomba movida al vapor.

Para reconocer la capa de arcilla propia á la extracción, tomen una muestra que sumergida en el petróleo la humedese y se empapa completamente de él.

La mezcla de petróleo y agua que extraen las bombas, corre lentamente por una canal hasta entrar en un grande depósito de hierro en el que hay instalado un frasco florentino, y por la diferencia de densidad reúne en su parte superior el petróleo, dejando afluir el agua por el lado.

El petróleo bruto constituye un liquido verdoso espeso, en este estado es conducido por una canilla en un segundo depósito, en el que se separa todavía una cantidad de agua, la cual es evacuada de tiempo en tiempo por una espita adoptada en el fondo, mientras que por una tubuladura en la parte superior, el petróleo mana y va á parar á un tercer depósito.

Desde este se le expide á la refinación para poder ser librado al consumo.

El agua separada como se ha dicho del petróleo bruto, es enviada en seis aljibes pequeños en que por el reposo van reuniéndose en su superficie las partículas de petróleo arrastradas, y un obrero por medio de compuertas va dejando pasar de uno á otro por desnivel y por su parte inferior el agua, reuniendo así todo el petróleo que pudo escapar mezclado al agua.

El petróleo en bruto se envia por canalización á Bremen entrando en la refinería, instalada en un grandioso edificio al pié de la carretera de Peine, pro-

piedad de la Sociedad alemana de perforacion para extraccion de petróleo «Deutsche Petroleumbohrergesellschaft.»

Esta fábrica libra ya hoy día 50 barriles diarios y actualmente está ensanchando sus talleres para duplicar su produccion.

Recientemente hánse denunciado nuevas capas á dos millas de Oelheim tratándose de constituir una gran compañía con un capital de 5.000,000 de marcos para la explotacion en vasta escala, lo cual augura un grande porvenir para aquella comarca.

DE LA CHEMK ZEITUNG.

El porvenir del hierro.—Un francés fabricante de acero, persona bien conocida en el mundo industrial, se expresa de la manera siguiente, con respecto al porvenir del hierro. Los que se dedican á la fabricacion de acero Bessemer saben cuán difícil es el proporcionarse regularmente el acero dulce *extra* que se emplea para las calderas de la marina francesa. Parece que esa clase de metal no se hace sino en el horno Martin, y además se necesitan materiales escogidos para esa fabricacion. Con el nuevo procedimiento de defosforizacion Bessemer (Thomas Gilchris) se puede conseguir, sin embargo, con la mayor facilidad un acero de un grado extraordinario de dulzura y á un precio inferior al del acero ordinario. Al calentar una masa que contiene de 1'5 al 2 por 100 de manganeso, se consigue despues de terminado el procedimiento de decarburacion y de defosforizacion, un metal no oxidado, que no contiene sino trazas de carbono ó manganeso. Si se desea que el acero quede enteramente exento de toda tendencia á hacerse quebradizo en caliente, puede agregársele del 0'25 al 0'50 por 100 de ferro-manganeso rico, para quitar toda traza de oxigenacion. La única cautela que es menester adoptar para conseguir un acero dulce, consiste en escoger, cuanto se obra por la vía directa, un hierro colado que contenga la proporcion deseada de manganeso, es decir, el 2 por 100 cuando más: y al servirse de cubilotes, es importante que se mezclen bien las clases de hierro. No será esa la única aplicacion del metal defosforizado, pues hasta ahora, el alto precio del acero dulce, ha sido el gran obstáculo que ha impedido á muchas personas servirse del mismo para la construccion. Por medio del nuevo procedimiento, se puede producir un metal dulce á un precio inferior al del hierro pudelado ordinario; no queda, pues, motivo alguno solo la rutina, para que no se emplee el acero, por lo general, en lugar del hierro, al cual es de todo punto preferible por lo que atañe á la resistencia.

(The Ironmonger.)

Sesion necrológica.—Invitados por la Academia de Derecho de esta capital, tuvimos el gusto de asistir á la velada que el día 22 del corriente dedicó á la memoria del Excmo. Sr. D. José Moreno Nieto, leyéndose en honor de éste varios trabajos en prosa y en verso, entre cuyos autores, recordamos los nombres de los señores Avelló, Palau, Rahola, etc., terminando la velada con un discurso del Presidente de la Academia D. Federico Rahola. A las diez y media se retiró muy complacida la concurrencia que llenaba el salon principal del Instituto del Fomento del Trabajo Nacional.

Secciones de la Asociacion.—Las mesas de las diferentes secciones en

que está dividida la Asociación, funcionan todas excepto la de ciencias, constituidas de la siguiente manera:

Sección de tecnología.	(<i>Presidente</i> , SR. FERRAN. <i>Vice-presidente</i> , SR. PUJOL. <i>Secretario</i> , SR. RIUS. <i>Vice-Secretario</i> , SR. BALET.
Sección de construcción y teoría del arte.	(<i>Presidente</i> , SR. TOS. <i>Vice-presidente</i> , SR. BOLIBAR. <i>Secretario</i> , SR. JUNOY. <i>Vice-Secretario</i> , SR. ESTALELLA.
Sección de química.	(<i>Presidente</i> , SR. PUJOL. <i>Vice-presidente</i> , SR. DRAPER. <i>Secretario</i> , SR. PUIG (D. BERNARDO) <i>Vice Secretario</i> , SR. CIERVO.
Economía, legislación, estadística é higiene.	(<i>Presidente</i> , SR. SERRA (D. VENTURA) <i>Vice-presidente</i> , SR. SANCHEZ. <i>Secretario</i> , SR. FERRER (D. JUAN). <i>Vice Secretario</i> , se ha de nombrar.

La sección de ciencias no se ha reunido todavía, no obstante las excitaciones de la Directiva.

Banquete.—El día 12 del presente mes tuvo lugar en Madrid el que todos los años celebran los socios de la «*Asociación Central de Ingenieros Industriales.*» El día siguiente el Sr. Presidente de la de ésta, D. Juan Antonio Molinas, recibió el siguiente telegrama: «*Asociación Central de Ingenieros Industriales*, reuniódos anoche en banquete conmemorando 3.º aniversario reorganización misma, acordaron saludar fraternalmente compañeros de esa Asociación.—*Presidente*, VICUÑA.—*Secretario*, AMORÓS.»

A cuyo afectuoso saludo contestó el Sr. Molinas en términos parecidos.

Asociación Central de Ingenieros Industriales.—Del Acta de la Junta general extraordinaria celebrada en 27 de Febrero último por la Asociación de Ingenieros industriales, residentes en Madrid, extractamos las siguientes líneas, para conocimiento de nuestros compañeros.

«Dió cuenta también el Sr. Presidente de la visita hecha al Excmo. Sr. Ministro de Fomento y al Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio para entregarles un ejemplar del proyecto de reglamentación de industrias peligrosas é insalubres y sus anejos de calderas de vapor y atribuciones de los Ingenieros inspectores, y de la instancia elevada al Excmo. señor Ministro de Hacienda, exponiendo ser excesivas las cuotas que á los Ingenieros industriales asigna el nuevo reglamento del subsidio industrial.

Participó despues que nuestro compañero, residente en Leon, D. Rafael Torres, habia remitido una carta al Presidente, en la que se dice lo que sigue:

«Habiendo transcurrido dos meses desde que rigen los nuevos presupuestos del Estado, y estando consignados en el de Fomento los haberes para seis Ingenieros mecánicos de divisiones de ferro-carriles, y no estando hechos los nombramientos de los mismos, ruego á los señores reunidos en junta nombren una comision que se aviste con el Sr. Ministro de Fomento, á fin de remover cuantos obstáculos se presenten para que dichos nombramientos recaigan inmediatamente en seis de nuestros compañeros.»

El Sr. Labrador dijo que la Asociacion debia tomar algun acuerdo en el sentido indicado en dicha carta, y propuso el nombramiento de una comision.

El Sr. Robert opinó se considerase el asunto de la única y exclusiva competencia de la Directiva, y que ésta acordara lo que estimase oportuno.

El Sr. Villino propuso que en vez de nombrarse una comision, se encargara la Directiva de gestionar directamente, de acuerdo siempre con el compañero diputado, D. Isidro Boixader, á cuya iniciativa eran debidas las plazas objeto del debate.

El Sr. Prieto, como individuo de la Directiva, indicó que no tenia inconveniente en que se acordara lo propuesto por el Sr. Villino; pero observó se tuviera en cuenta que se trataba de un asunto de clase, que podia envolver otro de personas, ya que de ser atendidos por el señor Ministro de Fomento era posible que, como consecuencia del paso dado por la Directiva, se pidiera á ésta la designacion de personas para las plazas que se iban á gestionar, designacion que él entendia no debia hacer la Directiva.

El Sr. Capo manifestó que creia podian conciliarse las oportunas observaciones del Sr. Prieto, procurando que la Directiva se concretara á pedir el cumplimiento de la ley; dejando luego al señor Ministro los nombramientos, que, en último resultado, era de suponer así lo haria, caso de conseguirse.

El Sr. Carbó expuso que la creacion de estas plazas habia sido debido al acierto con que nuestro compañero el Sr. Boixader demostró que no obedecian á miras personales, y si solamente á las necesidades de un importante servicio; y que lo demostró suficientemente, lo prueba el hecho de haber sido aceptadas por la comision de presupuestos, primero, por el señor Ministro de Fomento luego, y por ambas Cámaras después; por consiguiente, entendia que este asunto debia dejarse integro al Sr. Boixader, pues, que dado el celo con que se ocupaba de los asuntos del pais, que en su calidad de diputado le competian, era indudable gestionaria el cumplimiento de la ley hecha en Cortes y sancionada por la Corona.

El Sr. Presidente resumió el debate, haciendo observar las diversas soluciones propuestas, y despues de breves explicaciones de los señores Villino y Carbó, se dió por terminado, acordándose fuera la Directiva la que designe la Comision encargada de gestionar, de acuerdo siempre con el Sr. Boixader.»

Importante.—El Catálogo-tarifa de las publicaciones españolas periódicas, revistas, ilustraciones, etc., políticas, críticas, religiosas, científicas, agrícolas, etc., que prepara la casa P. Lapeyre y Compañía, Olivo, 7, Madrid, saldrá á luz á principios del año económico. La empresa ruega á los señores administradores de dichas publicaciones que no hayan recibido circular, se sirvan remitirle un *número specimen*, para que no dejen de figurar en dicho catálogo.

Barcelona: Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.