

Año 21.

Núm. 6.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de París de 1889

JUNIO, 1898

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

Ayuntamiento de Madrid

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Fernando Junoy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.
 { " Joaquín Arajol.
 { " José Playá.
 { " José A. Barret.
 { " José Serrat y Bonastre.
 { " Gervasio de Artiñano.

Secretario: " Eugenio Sagnier.

SUMARIO

Fórmulas prácticas para el cálculo de dynamos de corriente continua, por Eduardo Barrau.

Creosotado de las traviesas, por P. P. y F.

El establecimiento de los motores hidráulicos, por Francisco Mirapeix

Noticias:

Determinación del equivalente mecánico del calor por medio de la influencia magnética.

Experiencias de resistencia de pisos de hormigón armado.

Un nuevo indicador de aceleración.

El aluminio como agente reductor.

Aplicación de los rayos Roetgen al ensayo de los carbones.

Tubos postales neumáticos.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIÓNES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

Ayuntamiento de Madrid

LA MAQUINISTA TERRESTRE

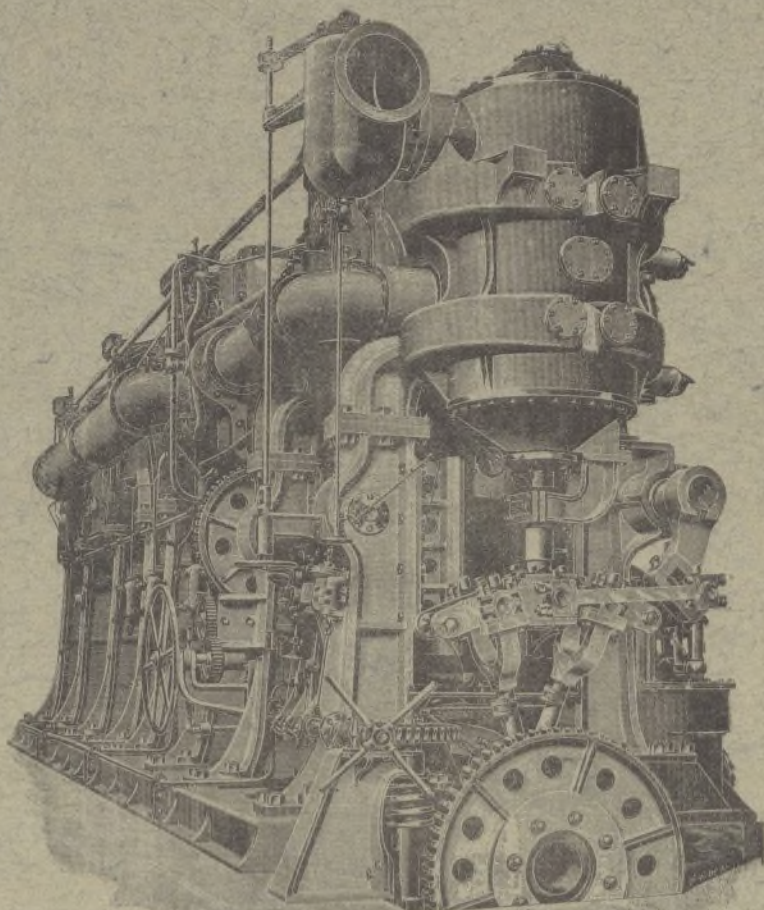
Y

MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semi-fijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas.—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.—Diques flotantes.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.



Locomotoras y material fijos para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Gruas de mano, de vapor é hidráulicas.—Motores hidráulicos.—Trasmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

GERONA

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Delegación en Barcelona: Ronda de la Universidad, número 22

Turbinas y Motores hidráulicos.—Más de 650 construidos, representando una fuerza de 30.000 caballos. Rendimiento garantido superior al de los demás sistemas.

Transmisiones de todas clases.—Fábricas de Harinas empleando piedras ó cilindros. Fábricas de papel. Molinos aceiteros. Prensas hidráulicas. Elevaciones de agua, y construcciones diversas.

Telares mecánicos para algodón á una ó varias lanzaderas.

Sección de electricidad.—Únicos constructores y concesionarios de la casa GANZ Y COMPAÑÍA, de *Budapest*.

Se han instalado en España más de 50.000 lámparas en las estaciones centrales de Gerona, Burgos, Valencia, Pamplona, Albacete, Teruel, Baños de Cestona, Talavera de la Reina, Gijón, Cuenca. Vilafranca de Bierzo, Elizondo, Jaca, Mahón, Azpeitia, Tanger, Ceuta, Segorbe, Ripoll, Granada, Tolosa, Barco de Avila, Alcira, Priego, Blanca, Palacio Real de Madrid, Olot, en otras de menor importancia y en gran número de fábricas.

TRANSMISIÓN DE FUERZA Á GRAN DISTANCIA POR LA ELECTRICIDAD ▲▲▲▲▲
▲▲▲▲▲ FUNCIONAN IMPORTANTES INSTALACIONES CON COMPLETO ÉXITO

E. SCHIERBECK

INGENIERO

Oficinas y Almacenes: ARAGON, 345-347. -Barcelona

Instalaciones de ALUMBRADO ELÉCTRICO y TRANSPORTE DE FUERZA — Maquinaria, aparatos y material los más perfeccionados.

Máquinas de vapor—de gas—Gasógenos Dowson—Turbinas, etc., etc.

CORREAS PARA MAQUINARIA inglesas, de CUERO, ALGODON, PELO DE CAMELLO, CAUCHO, etc., de las mejores procedencias.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

ARSENAL CIVIL

DE BARCELONA

SOCIEDAD ANONIMA

OFICINAS: Plaza del Duque de Medinaceli, núm. 4, 1.º

Construcción de **Máquinas de vapor** de varios sistemas, y de todas fuerzas para pequeñas y grandes industrias.

Máquinas de vapor para la Marina.

Generadores de vapor de todos sistemas.

Locomotoras y Material para ferrocarriles y tranvías.

Construcciones metálicas, Puentes, Armaduras, Tinglados y toda clase de edificios metálicos.

Motores hidráulicos, Bombas.

Transmisiones de movimiento.

Construcciones navales y Reparaciones.

Plaza del Duque de Medinaceli, núm. 4, 1.º

BARCELONA

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la *Revista Tecnológico Industrial*.

GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



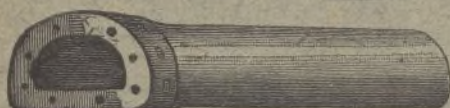
DE

M. CUCURNY

BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA DE

LADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

Especialidad en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

Hornos y crisoles para la fundición de toda clase de metales.

Hornos para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

Escorificadores, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

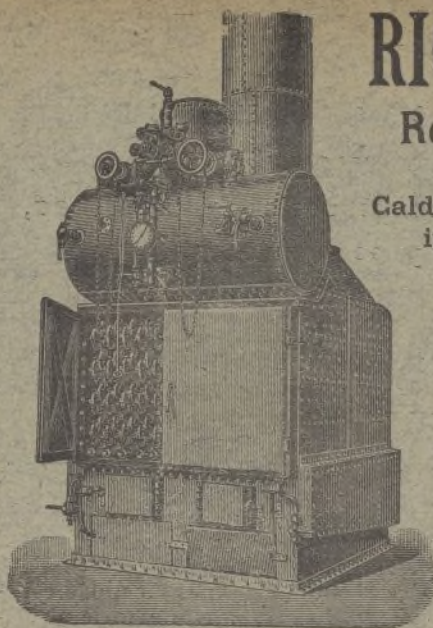
Vasos porosos de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

Torrillas de gré, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarrros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

Válvulas y espitas para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares
inexplosibles sistema **NICLAUSSE**

La caldera **Niclausse** posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni tuercas. Con la caldera **Niclausse** se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de 9500 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente 30000 caballos para la marina española, 17000 para la marina alemana, 6000 para la inglesa, 40000 para la francesa y 4000 para la marina rusa.

Máquinas de vapor de la casa **Browett Lindley & C.º de Manchester**: en Cataluña más de 1500 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

GRANDES ALMACENES DE FERRETERIA GUMBAU Y BENAVENT

Plaza Sta. Ana, 15 - BARCELONA

TELÉFONO, 778

Surtido completo en útiles y herramientas para talleres y construcciones.—Tornillage, Aceros fundidos y refinados, Alambres y chapas de latón, hierro y acero, Artículos para carruajes, Limas, Estufas, Hornillos á gas, etc., etc.

ESPECIALIDAD EN **BATERÍA DE COCINA DE HIERRO**
ESMALTADA Y ESTAÑADA

Grandes existencias de **CARTON PIEDRA** para la construcción de carruajes, rótulos y demás trabajos de carpintería

DEPÓSITO CENTRAL DEL **SIDEROSTHEN**, PINTURA PROTECTORA
para evitar y destruir la **OXIDACIÓN** en los hierros

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial,
Ayuntamiento de Madrid

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Materiales para talleres de construcciones metálicas,
ferrocarriles, minas y contratistas.

Cármén, 40 — BARCELONA

Hierros y aceros laminados en barras: planos, cuadrados, redondos, hasta 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 515 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m, hierros **L**, **T**, carriles, zores ó traviesas Wautheriu, llantas y demás perfiles especiales.

Chapas de hierro y acero: de grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.—Chapas estriadas.—Planos anchos.—Planchas delgadas hasta el número 30.

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

Tubos forjados de hierro y acero dulce: para calderas fijas marinas y locomotoras; para aire comprimido; para pozos artesianos y prensas hidráulicas; tubos sistemas Field y Perkins.

Planchas onduladas galvanizadas, de hierro y acero para cubiertas metálicas y todos sus accesorios.—Planchas dulces planas-galvanizadas, emplomadas y estañadas.

Piezas de hierro forjado en tornillos, tirafondos, escarpías, topes, frenos, ganchos de tracción, tensores, cadenas de seguridad y demás herrajes de vía y para coches y wagones para ferrocarriles, Argollones, Norays, etc.

Cables de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados.**

Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera

Piezas de acero: trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y canteras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

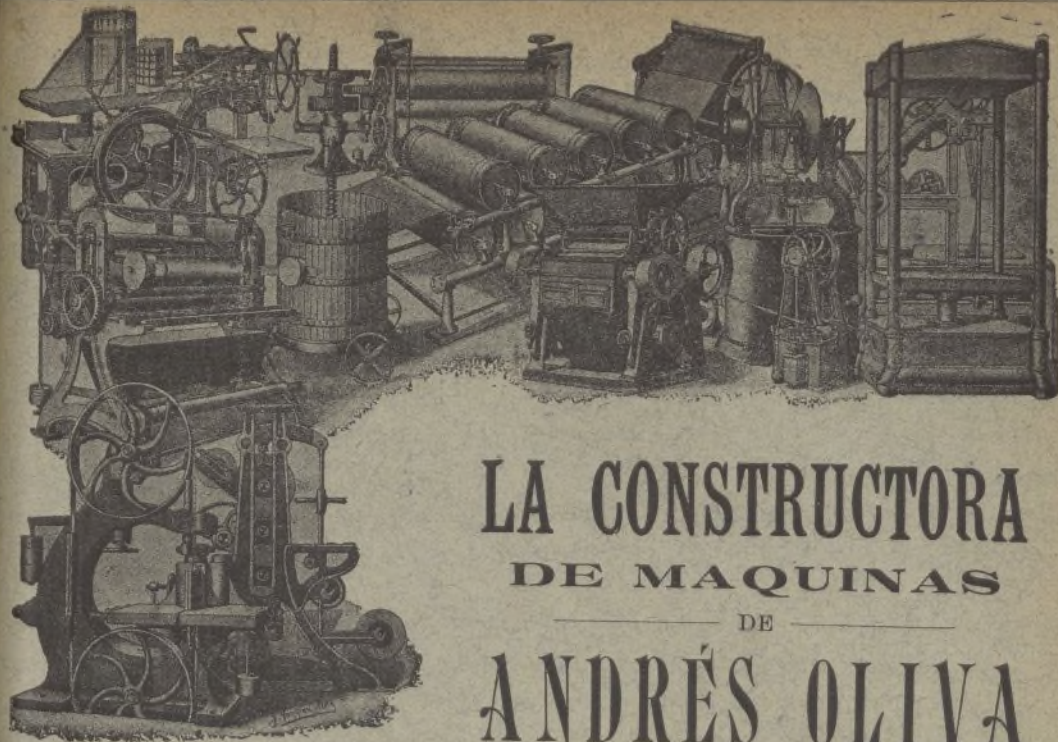
Hierro colado: tubos para la conducción de agua, gas y vapor; tubos para desagües; columnas, y piezas especiales para modelo.

Concesionario para España del **ACEITE SOLUBLE** para el engrase de las herramientas de las máquinas-útiles.

Con mucho gusto se facilitarán cuantos catálogos, precios y datos se soliciten.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (Barcelona)

APLICACION DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS, TINTORERIAS,
ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.—Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.—Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.—Elevación de aguas para riego é industria.—Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.—Máquinas secadoras de café, privilegiadas.—Ascensores hidráulicos y mecánicos.—Máquinas y calderas de vapor.—Motores á gas.—Turbinas.—Transmisiones de movimiento y Reparación de máquinas.

Proyectos y Presupuestos

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

De reconocida utilidad para Ingenieros, Constructores de máquinas de vapor, Jefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volumen con grabados intercalados en el texto, y véndese al precio de Pesetas 3'50 en esta administración.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Premiados con **25 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movida á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor

Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores de gas y de petróleo, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, América y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — BARCELONA

Teléfono número 595

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

Guides de l' Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide).

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la **Revista Tecnológico Industrial**.

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Junio de 1898.

FÓRMULAS PRACTICAS

PARA EL CÁLCULO DE DYNAMOS DE CORRIENTE CONTÍNUA

por EDUARDO BARRAU.

Es sumamente difícil, por no decir imposible, establecer teóricamente el conjunto de fórmulas necesarias para calcular las diferentes partes que constituyen una Dynamo; así, nos vemos obligados á basarnos en una porción de datos que la práctica ha enseñado, como puntos de partida para poder deducir las fórmulas que determinan las dimensiones que entran en la Dynamo que se va á estudiar.

Los datos que se fijan al proyectar una Dynamo son: la velocidad de la armadura, viniendo expresado por el número de revoluciones n por minuto; la tensión en los bornes en Volt e , y la corriente útil en ampères i .

Propongámonos estudiar una Dynamo bipolar tipo Lahmeyer, con armadura de tambor dentada, montada en derivación.

Empecemos por la armadura y determinemos su diámetro; Desde luego, lo que sirve directamente para hallarle no es el número de revoluciones, sino su velocidad tangencial v en m. p. s., estando ambas ligados por la relación $v = \frac{\pi D n}{60}$, en cuya expresión D es en m. el diámetro exterior de la armadura; de esta expresión se deduce el diámetro (en cm.) de la armadura

$$D_c = \frac{1910 v}{n} \cdot (1)$$

El diámetro interior de las planchas de la armadura lo tomaremos $0,25 D$; $D_i = \frac{477,5 v}{n}$. (2)

La profundidad p de las ranuras la supondremos

$$0,08 D = \frac{152,8 v}{n} \quad (3)$$

La longitud de la armadura la adoptaremos

$$L = 1,3 D = \frac{2483, v}{n} \quad (4)$$

lo que dá para sección S_a de la misma, (suponiendo un coeficiente 0,9 en la longitud, por efecto del papel aislante)

$$(D - 0,25 D - 0,16 D) 0,9 \times L; S_a = \frac{2518300 v^2}{n^2} \quad (5)$$

Escogeremos una inducción de 15000 gauss para las planchas en la parte comprendida entre el fondo de las ranuras y la circunferencia interior, lo que con la sección expresada en (5) da un flujo útil de

$$F_o = \frac{15000 \times 2518300 v^2}{n^2} = \frac{377745 \times 10^5 v^2}{n^2} \quad (6)$$

líneas de fuerza.

Admitiendo en el arrollamiento de la armadura una pérdida de tensión de 3 % de la útil en los bornes, la f. e. m. desarrollada debe ser $E = 1,03 e$, y sustituyendo estos valores en la fórmula general $N = \frac{E \times 60 \times 10^8}{F_o n}$ que dá el número de hilos útiles de la armadura (representando E la f. e. m.; F_o el flujo que atraviesa la armadura, y n el número de revoluciones por minuto) tendremos

$$N = \frac{1,03 e \times 60 \times 10^8}{n} : \frac{377745 \times 10^5 v^2}{n^2} = \frac{e n}{6,1 v^2} \quad (7)$$

Determinemos la resistencia de la armadura; para ello observemos que la longitud de 1 hilo de la misma puede tomarse muy aproximadamente $2,5 D = \frac{4775 v}{n}$ en cm. ó sea $\frac{47,75 v}{n}$ (8)

en m. Multiplicando una por otra las expresiones (7) y (8) obtendremos la longitud total de los hilos de la armadura

$$= \frac{en}{6,1 v^2} \times \frac{47,75 v}{n} = \frac{7,83 e}{v} \quad (9).$$

La pérdida efectiva en la armadura será en Volt $0,03 e$; tenemos pues $R(i + i_d) = 0,03 e$ (representando por i_d la corriente necesaria para la imantación), de donde $R = \frac{0,03 e}{i + i_d}$ (10); por otra

parte $R = \frac{1}{55 \times S \times 4} \times \frac{7,83 e}{v}$; y sustituyendo se obtiene

$$\text{para valor de la sección del hilo inducido } S_n = \frac{1,185 (i + i_d)}{v} \quad (11)$$

en m^2 . La corriente de imantación que hemos llamado i_d y cuyo valor depende del rendimiento eléctrico que quiera atribuirse á la máquina, puede tomarse, como primera aproximación,

$$i_d = \frac{2,7 i}{27 + i} \quad (12); \text{ pero siendo } i_d \text{ muy pequeño respecto á } i, \text{ el}$$

error que se comete en la sección del hilo inducido es desprecia-

ble adoptando $S = \frac{1,185 i}{v}$ (13). Podemos también con un lige-

ro error escribir $R = \frac{0,03 e}{i}$ (10). Falta calcular en la ar-

madura el número y dimensiones de las ranuras; conocemos ya la profundidad de las mismas, así es que sólo queda por determinar el ancho para tener su forma exacta. Conocida la sección del hilo que deben contener, ó sea su diámetro, que con la cubierta supondremos tiene d cm. y dando al cartón ó en general á la materia que debe forrar las ranuras un espesor de $0,04$ cm., y dejando un espacio libre de unos $0,15$ cm. por encima de la última espira, podemos escribir, siendo m el número de hilos por ranura,

$$md + 0,04 + 0,15 = \frac{152,8 v}{n}, \text{ de donde } m = \frac{\frac{152,8 v}{n} - 0,19}{d} \quad (14).$$

$$\text{Hallado este, el de ranuras será } r = \frac{en}{6,1 v^2 m} \quad (15).$$

No puede en esta expresión sustituirse el valor de m sacado de

la (14), porque esta puede dar por resultado un número fraccionario, y como es evidente que tiene que ser entero, deberá escogerse para él el número entero inferior más próximo; en general el resultado que se hallaría sería más pequeño que el que se obtenga por la fórmula (15) y además erróneo.

En realidad, lo que importa conocer, más que la forma exacta de las ranuras, es la de los dientes, con el fin de saber la sección que presentan, que con el flujo que atraviesa la armadura nos dan la inducción á que estos trabajan. Es pues preciso antes de seguir adelante, comprobar esta inducción, que puede fijarse como variando de 18000 á 19000 gauss para la parte en que el diente tiene menor sección.

Pasemos á determinar las dimensiones del armazón, que supondremos de acero fundido.

Siendo, según la fórmula (6), $\frac{377745 \times 10^5 v^2}{n^2}$ el flujo que realmente atraviesa la armadura, adoptando un coeficiente de dispersión de 1,2 (para este tipo de Dynamo tiene el valor 1,18) deberán dar las piezas polares y el armazón un flujo de

$$F = \frac{1,2 \times 377745 \times 10^5 v^2}{n^2} = \frac{4533 \times 10^7 v^2}{n^2} \quad (16)$$

líneas de fuerza.

Para el acero fundido puede adoptarse una inducción de 14000 gauss; luego la sección del armazón será en total

$$\frac{4533 \times 10^7 v^2}{n^2 14000} = \frac{3238 \times 10^3 v^2}{n^2}$$

lo que dá para cada mitad

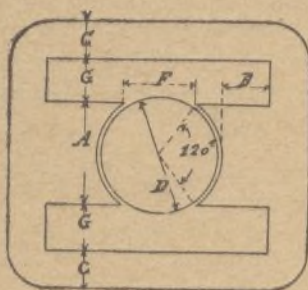
$$\frac{1619 \times 10^3 v^2}{n^2}$$

y se obtiene para c el valor

$$c = \frac{1619 \times 10^3 v^2}{n^2} : \frac{2483 v}{n} = \frac{652 v}{n} \quad (17)$$

La dimensión A no será en general igual á 1 c , á causa de que

Fig. 1



la inducción en el entreferro no puede pasar de un límite fijado; así adoptaremos 120° para ángulo polar, constante para todas las máquinas del tipo que nos ocupa, y tendremos $A = 2 \text{ sen. } 60^\circ =$

$$0,866 D = \frac{1654 v}{n} \quad (18).$$

No hemos tenido en cuenta la longitud del entreferro, que como muy pequeña respecto á D no influye en estos primeros cálculos.

La sección de las piezas polares será pues

$$\frac{1654 v}{n} : \frac{2483 v}{n} = \frac{4126 \times 10^3 v^2}{n^2} \quad (19),$$

lo que da para ellas una inducción de

$$\frac{4533 \times 10^7 v^2}{n^2} : \frac{4126 \times 10^3 v^2}{n^2} = 11000 \text{ gauss.}$$

Respecto á la dimensión B puede tomarse como primera aproximación, igual (ó algo inferior) al espacio interpolar F, con el fin de que puedan colocarse las bobinas de imantación, que suponemos se arrollan por separado; tenemos pues

$$B = F = 2 \text{ sen } 30^\circ = \frac{D}{2} = \frac{955 v}{n} \quad (20)$$

Falta solo determinar la longitud G, para ello observemos que conocida la corriente de imantación i_d por la expresión (12) y la tensión en los bornes de la Dinamo obtenemos el número de watt. perdidos en las bobinas de imantación á plena carga; sean estos w.

La superficie de enfriamiento, tomando en este sentido la de la última capa de hilo, será $(2 A + 2 L + 2 \pi G) 2 B = (A + L + \pi G) 4 B$ y perdiendo por cada cm.^2 0,15 watt. tendremos la ecuación $(A + L + \pi G) 4 B \times 0,15 = w$. de donde se deduce

$$G = \frac{\frac{w}{4 B \times 0,15} - A - L}{\pi}, \text{ y sustituyendo tenemos}$$

$$G = \frac{w n^2 - 237 \times 10^4 v^2}{1800 v n} \quad (21)$$

Con estos datos podemos ya hacer el croquis de la máquina y calcular exactamente según el dibujo, el número de ampèrevuel-
tas necesarios para la excitación, en vista del circuito magnético,
cuyas longitudes, secciones é inducciones acabamos de señalar
para la armadura y el armazón, así como para las piezas polares,
quedando solo por determinar el entreferro.

La inducción en él es fácil hallarla; en efecto, conocemos el
flujo útil en la armadura por la fórmula (6) y la sección aproxi-
mada del entreferro que será = arc. $120^{\circ} \times L =$

$$\frac{2006 v}{n} \times \frac{2483 v}{n} = \frac{4981 \times 10^3 v^2}{n^2} \quad (22)$$

En realidad la sección del entreferro es algo mayor por efecto
de la longitud del mismo que no hemos tenido en cuenta, pero,
lo repetimos, pueden aplicarse sin escrúpulo las fórmulas indica-
das como primera aproximación.

Conocida la sección, la inducción en el aire será

$$\frac{377745 \times 10^3 v^2}{n^2} : \frac{4971 \times 10^3 v^2}{n^2} = 7600 \text{ gauss,}$$

constante para todas las dinamos del tipo que nos ocupa.

Como hemos observado, la sección del entreferro es algo mayor
que la anotada, lo que significa, que la inducción en él será algo
más pequeña.

Conocemos pues, todas las dimensiones principales para con
el dibujo, rehacer todos los cálculos y determinar exactamente
los valores de las fórmulas que hemos presentado.

Desde luego se simplifican todas las fórmulas que hemos apun-
tado más arriba con la adopción de una velocidad tangencial
constante para todas las dinamos.

Damos á continuación las fórmulas anteriores después de sus-
tituir v por el valor normal $v = 9$.

$$(1) \text{ Diámetro exterior armadura en cm. } D_e = \frac{17190}{n}$$

$$(2) \quad \text{» interior » » } D_i = \frac{43 \times 10^3}{n}$$

- (3) Profundidad ranuras armad.^a en cm. $p = \frac{1375}{n}$
- (4) Longitud » » $L = \frac{22347}{n}$
- (5) Sección » en cm². $S_a = \frac{204 \times 10^3}{n^2}$
- (6) Flujo útil » $F_o = \frac{306 \times 10^6}{n^2}$
- (7) Número de hilos » $N = \frac{e n}{494,1}$
- (9) Longitud total del hilo » $l = 0,87 e$
- (10) Resistencia de la armadura $R = \frac{0,03 e}{i + i_d}$ aprox. $R = \frac{0,03 e}{i}$
- (12) Corriente de imantación. . . . $i_d = \frac{2,7 i}{2,7 + i}$
- (13) Sección del hilo inducido en m/m² $S_h = 0,131 i$
- (14) Número de hilos por ranura . . . $m = \frac{\frac{1375,2}{n}}{d} = 0,19$
- (15) Número de ranuras. $r = \frac{e n}{494,1 m}$
- (16) Flujo total producido. $F = \frac{3672 \times 10^3}{n^2}$
- (17). $C = \frac{5868}{n}$
- (18). $A = \frac{14890}{n}$
- (19) Sección piezas polares. $S_p = \frac{3326 \times 10^3}{n^2}$
- (20). $B = \frac{8595}{n}$
- (21). $G = \frac{w n^2 - 192 \times 10^6}{16200 n}$
- (22) Sección entreferro. $S_e = \frac{40361 \times 10^4}{n^2}$

Apliquemos este método al cálculo de una dinamo del tipo expresado, cuyos datos sean

$e = 110$ Volt.

$i = 25$ Ampères.

$n = 1100$ Revoluciones p. m.

Los datos de esta Dinamo, después de comprobados por el dibujo todas las dimensiones, según hemos indicado, son

Diámetro exterior de la armadura.	15,6 cm.
» interior » »	3,9 »
Longitud » »	20, »
Profundidad de las ranuras.	1,25 »
Ancho » »	0,35 »
Número de »	64
» de hilos por ranura.	4
» total de hilos en la armadura.	256
Diámetro del hilo inducido.	2 m/m
Sección de la armadura.	165 cm. ²
Flujo útil en la misma.	2420000 líneas.
Lo que da para ella una inducción de 14660 gauss.	

Con 120° de ángulo polar hay 22 dientes debajo de una pieza polar resultando para ellos una inducción máxima de unos 19700 gauss (aceptable).

CIRCUITO MAGNÉTICO

Armadura.	{ long. 14 } secc. 165	inducción 14660 gauss.
Dientes.	{ long. 2,5 } secc. 145	inducción media 17500 gauss.
Entreferro.	{ long. 0,4 } secc. 343	inducción 7050 gauss.
Piezas polares.	{ long. 23 } secc. 280	inducción 10400 gauss.
Armazón.	{ long. 52 } secc. 200	inducción 14500.

Los ampèrevueltos necesarios para este circuito magnético sacados de las curvas de Kapp. alcanzan en conjunto 3550; estos ampèrevueltas son los necesarios á vacío para que la Dinamo dé

la tensión de 110^v (en realidad daría más, porque ya hemos tenido en cuenta la pérdida de tensión ocasionada por la corriente en la armadura).

Componiendo estos con los 1160 ampèrevueltas transversales dan 3700 ampèrevueltas necesarias á plena carga.

Estos son ya los totales, pues adoptando el sistema Mordey para el arrollamiento de la armadura quedan suprimidos los ampèrevueltas antagonistas.

La longitud de la espira media, tomada en dibujo es de 0,87 m. siendo por lo tanto la sección del hilo inductor

$$\frac{3700 \times 0,87}{57 \times 100} = 0,58 \text{ m/m}^2 \text{ sea } 0,9 \text{ m/m diámetro.}$$

En las bobinas entran 3000 espiras, luego la corriente de imantación será 1,23 amp. sea 4,9 %

La resistencia de las bobinas de imantación es de 70 Ω

La superficie de enfriamiento 1100 cm.², se pierden en ellas 107 watt, luego está en muy buenas condiciones.

La armadura tiene una resistencia de 0,14 Ω , pérdida en volt = 3,7 que representan 98 watt; las pérdidas eléctricas son pues 234 watt, lo que representa un rendimiento eléctrico de 0,92.

En cuanto á las dimensiones del armazón resultan ser

$$A = 14,0 \text{ cm.}$$

$$B = 6,9 \text{ »}$$

$$C = 5,0$$

$$G = 6,0$$

Sustituyendo los valores de v y de n en las fórmulas que hemos presentado veremos con cuanta exactitud salen los verdaderos datos de la Dinamo que hemos calculado, debiendo sufrir solo ligeras modificaciones como, por lo demás, ya habíamos indicado.

CREOSOTADO DE LAS TRAVIESAS

Con este mismo epígrafe publica la «Gaceta de los Caminos de Hierro de España y Portugal,» en su núm. 24, correspondiente al 12 de Junio del año que cursa, un artículo en el que se da noticia de un procedimiento para creosotar traviesas, debido al ingeniero militar Sr. Ruiz Monlleó, director del ferrocarril de Madrid á Villa del Prado.

Al describir el procedimiento, dice el antiguo y acreditado periódico ferrocarrilero español:

«En vez de introducir las traviesas en una cámara ó cilindro herméticamente cerrado y donde se hecha después la creosota inyectada por una bomba hasta que la presión acusada en el manómetro suba á siete atmósferas, *que es el procedimiento ordinario*, se realiza la absorción por aspiración, como se verá.»

Ha de permitirnos el autor, desconocido para nosotros, del artículo comentado, que expresemos nuestra disconformidad completa con la afirmación que ha sentado al describir el procedimiento ordinario de creosotación de traviesas. El procedimiento ordinario, seguido por una porción de Compañías ferrocarrileras, sobre todo del extranjero, es el conocido, entre los que de estas cosas se ocupan, con el nombre de sistema Bethel, cuyas fases principales vienen á ser:

- 1.^a Dsecación de las maderas al aire libre.
- 2.^a Id. de las mismas en cuartos-estufas de aire caliente bajo la influencia de una temperatura que crece progresivamente desde 35 á 70°
- 3.^a Paso de las maderas calientes á un receptáculo, por regla general cilíndrico, que se cierra herméticamente y en el que de un modo rápido *se hace el vacío*, por medio de una bomba neumática ó de un aparato aspirador cualquiera. De este modo, los poros de la madera, dilatados por el calor, quedan vacíos y bien dispuestos para recibir la materia antiséptica á la temperatura de 80°.
- 4.^a Introducción de la llamada creosota en el cilindro, en el que penetra impulsada por la presión atmosférica, la que se intro-

duce fácilmente en los poros dilatados y vacíos de la madera.

5.^a y última. Cuando se nota que ya no hay absorción de creosota por la madera, se inyecta en el cilindro nueva cantidad de aquella materia caliente, hasta sostener en el mismo una presión que antes era de 7 atmósferas y que actualmente no pasa de 5, porque la experiencia ha demostrado que dicha presión no tenía más que un objeto secundario.

Resulta, pues, que en el procedimiento ordinario se verifica *precisamente* la absorción de la materia antiséptica por aspiración, y la inyección viene á ser sólo el complemento de aquella.

Describe luego la «Gaceta de los Caminos de Hierro» el procedimiento del Sr. Ruiz Monlleó en estos términos:

«Comiéntase por sumergir en un baño de creosota á la temperatura de 60 á 80 grados centígrados las traviesas á preparar, se conservan allí durante una ó dos horas, y después se introducen en una cámara cerrada, y de ella se aspira el aire hasta obtener una rarefacción de 0·55 metros, medida en la columna mercurial.

»La traviesa queda libre del líquido y los poros se abren dejando penetrar fácilmente la creosota, que va descendiendo á través de la madera, infiltrándose en las fibras.

»En el procedimiento de la compresión, los poros se cierran y en este de aspiración se abren; de aquí la mayor penetración del líquido antiséptico.»

No comprendemos el objeto de la inmersión previa de las traviesas en un baño de creosota á la temperatura de 60 á 80°; si esto se hace con la madera sin secar, conservará ésta después del creosotado buenas cantidades de agua, es decir del principal elemento necesario para que en ella se desarrollen fermentaciones que la destruyen rápidamente.

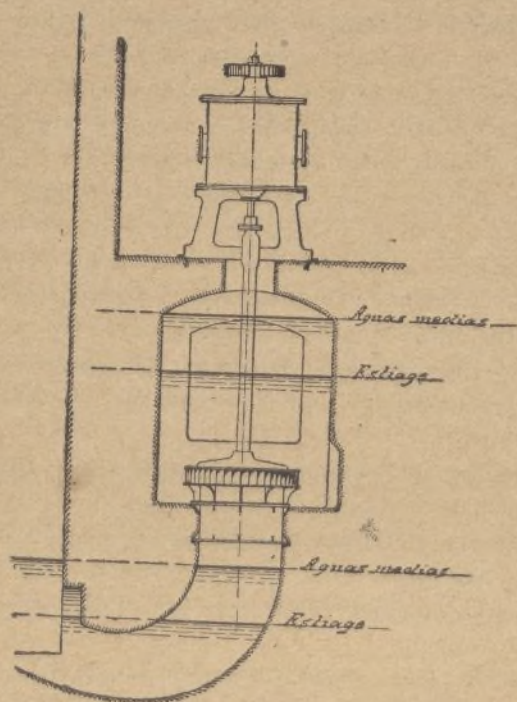
En resumen, si hemos de juzgar del procedimiento del señor Ruiz Monlleó, por lo que de él dice la «Gaceta de los Caminos de Hierro,» resulta á todas luces inferior al de Bethel que ligeramente hemos esbozado. Creemos, sin embargo, que el procedimiento Ruiz Monlleó será otra cosa distinta de la descrita, en cuyo caso resultará de interés conocerlo, con exactitud completa y con todos sus pormenores, para todos cuantos se dedican á la industria ferrocarrilera.

Zaragoza Junio de 1898.

P. P. y F.

EL ESTABLECIMIENTO DE LOS MOTORES HIDRÁULICOS

Con este título publicó en el número del mes de Abril de este año, un interesante estudio D. M. Bergara. Soy de la opinión del autor en que debe hacerse un estudio para cada caso particular de instalación de motores hidráulicos, y lo mismo podría decirse de otros ramos de la mecánica; y en cuanto á la absurda práctica de



vender las turbinas como trajes hechos, ó mejor se diría *uniformes*, pues muchas fábricas se concretan á construir un solo tipo, debo decir que es más práctica extranjera que española, si bien tanto en España como en el extranjero se encuentran casas constructoras que hacen lo que debe hacerse, esto es, estudiar cada caso particular y adaptar lo más conveniente.

Al final del artículo, somete D. M. Bergara su trabajo al juicio de los industriales ilustrados. Sin querer pasar plaza de lo último, y sí solo de Ingeniero industrial dedicado desde hace algunos años á la construcción de motores hidráulicos, me permito tomar la pluma para hacer algunas breves observaciones relativas al referido estudio.

A la división hecha para las turbinas en 2 diferentes y *únicos* géneros, es decir *de acción* y *de reacción*, no puedo menos que hacer observar que entre estas dos maneras *límites* de trabajo del agua, caben todos los términos intermedios. Si en una turbina de *reacción* se va disminuyendo la sección de todos los vasos del distributor, llegará momento en que trabaje por *acción*. Las aberturas intermedias entre la máxima y mínima, corresponderán á una acción y reacción combinadas, y dentro de este cambio de aberturas en el distributor, conservando siempre la admisión total, es decir, en todos los vasos, hay ancho campo para regular la marcha del motor sin grandes alteraciones en el rendimiento.

En el proyecto de instalación de turbina, encontramos una porción de complicaciones, de las cuales podría prescindirse con gran reducción en el costo y sin perjuicio del rendimiento. Se obliga al agua á seguir unos cuantos recodos, y en cada uno de ellos dejará un tanto por ciento de su fuerza viva. Se hace por un lado la turbina gemela para obtener mayor velocidad, y por otro con la admisión parcial, hay que adoptar mayor diámetro y por lo tanto disminuye aquella. Aún conservando el sistema de turbina á libre desviación por medio de una entrada de aire debajo del rodete, podría prescindirse de una de las dos turbinas, tubo de entrada, recipiente, tubo para echar, válvula, etc., con sólo aportar una sola turbina de iguales dimensiones que una de las proyectadas, disponiéndola en un sencillo pozo de mampostería, haciéndola trabajar á admisión total, y con el eje vertical común con uno de los ejes de la bomba, es decir, acoplado directamente á ella. (Véase la figura). El trabajo perdido en rozamientos sería menor, puesto que todo el peso de las piezas en movimiento cargaría sobre un pivote, y el rendimiento mayor, porque el agua no tendría que efectuar tantos cambios de dirección. El costo del motor, creo que por lo menos se reduciría de 50 %.

Respecto al trabajo á libre desviación en la forma que proyecta el autor del artículo, puedo asegurarle que no es tan práctico como parece; lo he podido observar en instalaciones que tengo hechas con este principio.

La válvula de cierre de mercurio es ingeniosa, sencilla y de cierre perfecto.

El empleo de bombas rotativas tiene la ventaja de ser económico de compra y dar mayor rendimiento que las centrifugas; son en cambio de reparaciones difíciles, y se conservan mal si las aguas no son muy limpias.

Por lo demás, observarán las personas acostumbradas á la construcción de máquinas que el proyecto de D. M. Bergara está hecho con todo el cariño, y estudiado detalladamente; esto honra á dicho ingeniero, á quien tiene el gusto de ofrecer su más atenta consideración y simpatía

FRANCISCO MIRAPEIX.

NOTICIAS

DETERMINACIÓN DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR POR MEDIO DE LA INFLUENCIA MAGNÉTICA.—En una de las últimas sesiones de la Academia de Ciencias de París se presentó una nota de MM. Baille y Fery sobre los experimentos hechos por los mismos para deducir el equivalente mecánico del calor de la elevación de temperatura que experimenta una masa metálica inmóvil, bajo la acción de un campo magnético en movimiento. El aparato empleado consiste en un cilindro de cobre colocado en el eje de un anillo que recibe corrientes difíceas de una pequeña máquina Gramme alternativa. Una doble envolvente de ebonita recorrida por una corriente de agua á temperatura constante evita la radiación del anillo sobre el cilindro de cobre. Al entrar la corriente en el anillo el cilindro tiende á girar arrastrando consigo á una balanza equilibrada á que está fijado, pero se ponen pesos hasta hacerlo permanecer inmóvil, con lo cual se tiene la medida del par de rotación á que está sometido el cilindro. Como al mismo tiempo se conoce la velocidad del campo por el número de revoluciones de la máquina generadora se puede calcular perfectamente el trabajo mecánico absorbido. Al mismo tiempo un termómetro acusa la elevación de temperatura que el cilindro ha experimentado en un periodo de tiempo dado y por lo tanto el calor en que se ha convertido el trabajo mecánico. Al cesar la corriente se anota el tiempo que el cilindro tarda en volver á la temperatura de partida y de él se deduce la corrección de enfriamiento. Los resultados de las experiencias así efectuadas dan para el equivalente mecánico del calor un valor que oscila entre 424 y 426 y concuerda por lo tanto con los resultados obtenidos por muy distintos medios.

EXPERIENCIAS DE RESISTENCIA DE PISOS DE HORMIGÓN ARMADO.—Nuestro interesante colega la "Revista de Obras Públicas" describe las curiosas experiencias hechas en Oviedo sobre la resistencia de un piso de hormigón armado sistema Hennebique contruido por el distinguido ingeniero D. I. Engenio Ribera. El piso de una extensión de $3^m,500 \times 2^m,500$ se apoyaba sobre cuatro muros de ladrillo y mampostería y estaba formado por una red de redondos de hierro de $8^m/m$ diámetro suspendidos por medio de horquillas de fleje en el seno de una masa de hormigón de unos $0,110 m.$ de espesor uniforme; estaba calculado para admitir una sobrecarga de 250 kilogramos por metro cuadrado. A los cincuenta y cinco días de ejecutado el piso se empezaron las pruebas extendiendo sobre él una capa de arena de 375 kilogramos por $m.^2$, y al cabo de 24 ho-

ras no se había notado deformación apreciable. Al día siguiente se llevó la carga hasta 500 kilogramos por m.², y se observó en el centro una flecha de 1^m/m. Se prosiguió cargando hasta 1000 kilogramos por m.², obteniendo una flecha de 4^m/m en el centro. Esta carga se dejó actuar 17 días durante los cuales las lluvias empa-
paron la arena elevando la carga hasta 1250 kilogramos por m.², con una flecha central de 10^m/m pero sin que el piso se agrietara en lo más mínimo, y al quitar luego la carga desapareció completamente la flecha. Algún tiempo después se repitieron las experiencias con cargas mayores midiendo cuidadosamente las deformaciones y al llegar á 1600 kilogramos empezó á agrietarse el piso formando sin embargo su parte inferior una bolsa regular, por lo que se prosiguió hasta lograr la ruptura con 2800 kilogramos por m.², en el momento que la flecha en el centro era de 235^m/m. Examinadas después las barras de hierro del piso se vió que no habían sido llevadas más allá de su límite de elasticidad, pero en cambio el hormigón en contacto inmediato con ellas había sido finamente pulverizado por efecto de la enorme compresión sufrida.

UN NUEVO INDICADOR DE ACELERACIÓN.—En una reciente comunicación enviada por Mr. Wilfred Lewis al «Engineers' Club» de Filadelfia, describe un ingenioso aparato de su invención destinado á medir las fuerzas de aceleración que experimenta un vehículo al pararse ó ponerse en marcha. El aparato no es más que un nivel ordinario de burbuja, pero algo más curvado que los niveles ordinarios. Colocado este nivel en un vehículo que marcha á velocidad constante, la burbuja sometida sólo á la acción de la gravedad, ocupa la posición más elevada; pero si la velocidad disminuye, una fuerza retardatriz horizontal actúa sobre el líquido, obligando á la burbuja á moverse, de modo que si llamamos f la fuerza en cuestión, w el peso del carro y θ el ángulo de que se ha movido la burbuja, podremos escribir $\frac{f}{w} = \theta$. En algunos experimentos Mr. Lewis encontró que θ llegó á valer $\frac{1}{6}$, lo cual supone para la fuerza de aceleración un valor igual al 15 p. % del peso del vehículo. El instrumento ha de ofrecer el inconveniente de que al correr el vehículo por una rampa es preciso corregir la medida, y por otra parte la trepidación debe hacer oscilar constantemente la burbuja.

EL ALUMINIO COMO AGENTE REDUCTOR.—Mr. Hans Goldschmidt ha propuesto recientemente en un trabajo leído en la Sociedad electro-química de Leipzig el uso del aluminio para lograr temperaturas muy elevadas. Para ello se funda en el hecho de que mezclando aluminio finamente pulverizado con ciertos óxidos

metálicos y calentando la mezcla, sobreviene una reacción violenta con desarrollo de una temperatura elevadísima que casi se aproxima á las que se obtienen en el horno eléctrico. Esta reacción, que no es más que la reducción del ácido por el aluminio, abre una nueva vía de experiencias químicas, si bien se tropieza con el inconveniente de la violencia de la reacción, que llega á presentar el carácter de una verdadera explosión. Sin embargo se ha encontrado que si la calefacción de la mezcla se verifica localmente en vez de hacerla de una vez en un crisol, la reacción tiene lugar con mucha menos violencia. Con algunos óxidos es muy difícil de hacer que la reacción siga una marcha lenta; tal sucede, por ejemplo, con el óxido de cromo; pero en estos casos, Mr. Goldschmidt recomienda el empleo de una mezcla de aluminio con un ácido fácilmente reductible que se echa sobre la mezcla explosiva y suaviza los efectos de la reacción. Además, la temperatura que se obtiene se puede regular añadiendo á la mezcla principal alguna substancia inerte, como arena, etc. Una de las aplicaciones principales de este método consiste en la reducción de metales refractarios; de este modo ha sido posible poner en libertad de una sola operación 25 kilogramos de cromo.

APLICACIÓN DE LOS RAYOS ROETGEN AL ENSAYO DE LOS CARBONES.—En una nota comunicada á la Academia de Ciencias de París por Mr. Couriot, el autor propone aplicar los rayos X á descubrir el esqueleto silíceo de los carbones, del mismo modo que se aplican á descubrir el esqueleto calcáreo de los animales. Esto es tanto más fácil, por cuanto el carbón es sumamente transparente á dichos rayos y la sílice y los silicatos son opacos, de modo que colocando un pedacito de carbón entre el tubo y la pantalla de proyecciones, aparecen en esta todos los detalles íntimos de las escorias que lo acompañan; las partículas más finas de silicato, imposibles de distinguir á simple vista, se ven claramente en el espectro. Del mismo modo aparece la estructura conglomerada de los bloques artificiales y el azufre del cok se proyecta en forma de manchas negras. La gran transparencia del carbón hace que no sea necesario preparar las muestras que se examinan dándoles forma regular, bastando ordinariamente romperlo según las capas estratificadas del mismo combustible; Mr. Couriot ha obtenido fotografías con muestras de 38 á 40 $\frac{m}{m}$ de espesor.

TUBOS POSTALES NEUMÁTICOS.—En Europa el sistema de despachos neumáticos sólo se emplea para pequeños paquetes, ó cartas telegramas; el mayor tubo existente en Londres es de 76 $\frac{m}{m}$ de diámetro. En América el mismo método se aplica para trasladar la correspondencia de la estación central de correos á las estaciones de distrito y para comunicar la estación central con las

de ferrocarriles. La primera línea de esta clase fué inaugurada en Filadelfia en el invierno de 1892-93, empleando para ello un tubo de 155 m/m de diámetro. En un principio se ensayaron los tubos de hierro laminado; pero en vista de su mal resultado se sustituyeron por tubos de hierro fundido para conducción de aguas, torneados interiormente á 155 m/m . Para ello se improvisaron máquinas que permitieron tornear más de 1800 ms. de tubería en 6 semanas. Las juntas se hacían con plomo y se calafateaban con estopa, como los tubos ordinarios de conducción de aguas. Las curvas eran de metal estirado y curvado al radio conveniente. El compresor empleado era de 30 caballos y proporcionaba aire á media atmósfera de presión, con lo cual el pistón llevaba una velocidad tan grande que en el término de la carrera fué preciso disponer un cojín de aire para suavizar la parada. Más tarde se instalaron líneas semejantes en New-York y Boston empleando para ello tubos de 205 milímetros de diámetro, formados por piezas de cordón y enchufe de unos 3 m ,60 de longitud. Estos tubos eran torneados en posición vertical, empleando para ello una sola herramienta, cuyo porta-útil era guiado por el mismo tubo y tenía cierta flexibilidad que permitía ligeras desviaciones, ya que no es muy necesario que el tubo sea perfectamente rectilíneo; enchufes y cordones eran también torneados. Todos los tubos se calibraban después de torneados, no admitiéndose errores mayores de $\frac{1}{4}$ de milímetro. Los pistones consisten en cilindros de acero de 0'600 m de largo por 0'178 m de diámetro y van provistos de anillos de algodón y pesan unos 14 kilogramos cada uno después de cargados con la correspondencia.

BIBLIOGRAFIA

DE ALGUNOS LIBROS RECIBIDOS

DICCIONARIO PRÁCTICO DE ELECTRICIDAD por O'Connor Sloane, traducido al castellano por D. José Plá.—Madrid, librería de Bailly-Bailliére é hijos, editores, Plaza de Santa Ana, n.º 10.

El siglo de la electricidad silenciosa, dócil y rauda mensajera, en cuyas alas vuela el pensamiento humano é instantáneamente de un confín á otro de la tierra, cuenta desde hoy con un nuevo libro de verdadero valor científico.

Nos referimos á este *Diccionario Práctico de Electricidad*, escrito por Sloane es una colección completísima de todos los términos que se emplean en la electricidad teórica y aplicada. El objeto del autor al publicar este libro es el que hace mucho tiempo se perseguía y con insistencia pedían todas aquellas personas que se dedican al estudio y práctica de la electricidad, así como también las profanas que tienen relación con esta importante ciencia. El autor de esta obra consigue reunir en un pequeño tomo todo lo que tendría que constituir una voluminosa enciclopedia eléctrica, pero sin omitir nada. ¿De qué forma? Evitando la repetición, tan común en estos libros, y reduciéndose á los límites más estrechos por medio de la enunciación de los sinónimos, de manera que las innumerables referencias mútuas son trasladadas á un índice general y conciso. De forma que cada título ó asunto está definido una sola vez en el texto; si tiene uno ó más sinónimos, se le define solamente bajo un título y los sinónimos aparecen al pie. Si el lector busca la definición de estos sinónimos consulta el índice y en seguida encuentra la página donde se halla. De esta forma consigue el lector hacer sencillo y agradable lo que hojeando el libro se hace fatigoso y pesado. Los que usen este libro no podrán por menos de reconocer su utilidad y ver que es un diccionario en forma verdaderamente enciclopédica, comprendiendo al mismo tiempo el valor inmenso que en obras de este género tiene un buen índice. Como complemento, la obra cuenta con multitud de grabados admirablemente ilustrados, que ayudan poderosamente á su mejor inteligencia.

La obra está editada con verdadero lujo, en excelente papel y esmeradamente encuadernada; su tamaño es en 12.º, por lo que se hace sumamente manuable.

Sentimos no poder ser más largos en su descripción, que verdaderamente lo merece; pero sin embargo no podemos por menos de tributar nuestra admiración á los señores Bailly-Bailliére é hijos por su nueva publicación, que no dudamos tendrá una gran acogida en el mundo de la ciencia, á quien con verdad se la recomendamos.

LIBROS RECIBIDOS

MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Vol. CXXXII.—London, 1898.

ANALES DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MÉXICO.—Tomo VI.—México, 1897.

REGIO MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO.—Memorie e Note del Corpo Insegnante, publicate in occasione del Esposizione generale italiana in Torino del 1898.—Torino, 1898.

REGIO MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO.—ANNUARIO 1898.—Torino, 1898.

SOCIEDAD ECONÓMICA BARCELONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—Anuario de 1898.—Barcelona, 1898.
