



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; con medalla de plata en la de Paris de 1889, y con mención honorífica en la de Filadelfia de 1887.



Año 14.

Abril 1891

Núm. 4



BARCELONA.

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
PLAZA DE SANTA ANA, NUMERO 4, PISO 2.º

Ayuntamiento de Madrid

**Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA.**

Ayuntamiento de Madrid

Publicaciones que se reciben actualmente en nuestra Asociación.

ESPAÑOLAS

L' Art del Pagés.—Barcelona.
 El Ateneo Obrero.—Badalona.
 Anales de la Electricidad.—Barcelona.
 El Ateneo Balear.—Palma de Mallorca.
 Boletín del Ateneo Obrero de—Barcelona.
 Boletín Oficial de la Propiedad intelectual é industrial.—Madrid.
 Boletín de la Biblioteca-museo Balaguer.—Villanueva y Geltrú.
 Boletín de Obras Públicas.—Madrid.
 Butlletí de la Associació d' Excursions Catalana.—Barcelona.
 Boletín del Círculo de Maquinistas de la Armada.—Ferrol.
 Boletín Agrícola.—Madrid.
 Boletín de la Institución libre de enseñanza.—Madrid.
 Boletín de la Sociedad Fomento Vendrellense y del Campo de demostración agrícola de Vendrell establecido por la misma.—Vendrell.
 Boletín de la Liga de propietarios de Valencia y su provincia.
 Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—Madrid.
 Boletín de la Cámara de Comercio de—Manila.
 Crónica Comercial.—Barcelona.
 Criterio Comercial.—Barcelona.
 Centro Industrial de Cataluña.—Barcelona.
 La Ciencia Eléctrica.—Madrid.
 Diario de las sesiones de Cortes.—Madrid.
 La Electricidad.—Barcelona.
 El Eco minero.—Linares.
 Eco del Fomento Industrial.—Barcelona.
 L' Excursionista.—Barcelona.
 La Farmacia Española.—Madrid.
 Gaceta de los Caminos de Hierro.—Madrid.
 Gaceta Industrial.—Madrid.
 Gaceta de la Producción Lanera.—Tarrasa.
 Gaceta de Obras públicas.—Madrid.
 Industria é invenciones.—Barcelona.
 La Jabonería Moderna.—Ciudad-Real.
 La Ley.—Madrid.
 Memorial de Ingenieros del Ejército.—Madrid.
 El Minero de Almagrera.—Cuevas.
 Monitor de Obras Públicas.—Madrid.
 El Naturalista.—Gracia.
 La Panadería Española.—Madrid.
 El Economista español.—Barcelona.
 El Progreso Agrícola.—Valencia.
 El Porvenir de la Industria.—Barcelona.
 El Siglo XIX.—Linares.
 Revista de Gerona.—Gerona.
 Revista de Montes.—Madrid.
 Revista de Obras públicas.—Madrid.
 Revista general de Marina.—Madrid.
 Revista de la Sociedad Central de Arquitectos.—Madrid.
 Revista de Telégrafos.—Madrid.
 Revista vinícola y de Agricultura.—Zaragoza.
 Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.—Barcelona.
 Resumen de Agricultura.—Barcelona.
 Revista popular de conocimientos útiles.—Madrid.
 Revista minera, metalúrgica y de Ingeniería.—Madrid.
 Revista de Agricultura.—Habana.
 La Reforma Agrícola.—Madrid.
 Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (Memorias de la).—Madrid.
 Real Academia de Ciencias morales y políticas (Memorias de la).—Madrid.
 Unión Ibero-Americana.—Madrid.
 Los vinos y los aceites.—Madrid.

La veu del Camp.—Reus.

AMERICANAS

Asociación Rural del Uruguay.—Montevideo.
 La América Científica.—Nueva York.
 American Institute of mining engineers.—Nueva York.
 Anales de Ingeniería.—Bogotá (Colombia).
 Boletín mensual, Informes y Documentos y demás publicaciones que edita el Ministerio de Fomento de los Estados Unidos Mexicanos.—México.
 Boletín del Ministerio de Industria.—Santiago de Chile.
 Boletín de la Unión Industrial Argentina.—Buenos Aires.
 Il Brasile.—Rio Janeiro.
 City Engineer.—Boston.
 Engineering Building Record.—Nueva York.
 The Electrical World.—Nueva York.
 Fifth Annual Report Board of Commissioners.—Boston.
 La Gaceta Científica.—Lima.
 El Ingeniero Civil.—Buenos Aires.
 Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate».—México.
 Proceedings of the United States Naval Institute.—Annapolis.
 Revista de Engenharia.—Rio Janeiro.
 Revista dos Constructores.—Rio Janeiro.
 Revista Marítima.—Rio Janeiro.
 Revista de Marina.—Valparaíso.
 Revista Minera.—Santiago de Chile.
 Revista Industrial.—Buenos Aires.
 The School of mines quarterly.—Nueva York.
 The Street Railway Journal.—New-York.
 Textil Colorist.—Filadelfia.

ALEMANAS

Bulletin de la Société Industrielle de—Mulhouse.
 Die Deutsche Zuckerindustrie.—Berlin.
 Journal de Teinture.—Berlin.
 Praktischen Maschinen Constructeur.—Leipzig-Gohlis.
 Przegląd Techniczny.—Warszwa (Polonia).

AUSTRÍACAS

Allgemeine Fabrikanten Zeitung.—Viena.

BELGAS

Annuaire de l' Association des Ingenieurs sortis de l' Ecole de—Liege.
 Bulletin de la Société Belge des Electriciens.—Ixelles (Bruxelles).
 Chronique des Travaux Publics.—Bruxelles.
 Journal des Brevets.—Bruselas.
 Revue Universelle des mines, de la metallurgie et des travaux publics.—Liege.

FRANCESAS

Art et Critique.—Paris.
 L' Architecte.—Paris.
 L' Aeronaute.—Paris.
 Annales Industrielles.—Paris.
 Bulletin Officiel de la Chambre Syndicale des Comptables.—Paris.
 Bulletin de la Société Internationale des Electriciens.—Paris.
 Bulletin de la Société de Geographie Commerciale.—Paris.
 Bulletin de la Société Industrielle de—Rouen.
 Bulletin des Soies et des Soieries.—Lyon.
 La Construction Lyonnaise.—Lyon.
 La Chaine Magnetique.—Paris.
 La Chronique Industrielle.—Paris.

L' Electricité.—Paris.
 Le Genie Civil.—Paris.
 La Guide Musical.—Paris.
 Guide de l' Amateur.—Paris.
 Le Moniteur des Produits Chimiques et de la
 Droguerie.—Paris.
 L' Ingenieur.—Paris.
 L' Industrie Française.—Paris.
 L' Industrie Progressive.—Paris.
 Les Inventiones Nouvelles.—Paris.
 L' Indicateur Metallurgique.—Paris.
 Journal des Mines à Gaz.—Paris.
 Journal d' Hygiene.—Paris.
 Journal de l' Eclairage au Gaz.—Paris.
 Le Mécanicien.—Paris.
 Memoires et Comptes rendus des travaux de la
 Société des Ingenieurs Civils.—Paris.
 Moniteur de la Ramie.—Paris.
 Moniteur Industriel.—Paris.
 La Marine Française.—Paris.
 Le Material des Usines.—Paris.
 Nouvelles Annales de la Construction et de l' In-
 dustrie.—Paris.
 La Papeterie.—Paris.
 Portefeuille économique des machines —Paris.
 Petit liliput.—Paris.
 La Production Industrielle.—Paris.
 Revue de l' Outillage.—Paris.
 Revue Universelle de la Brasserie et de la Mal-
 terie.—Paris.
 Revue Universelle de la Distillerie.—Paris.
 Revue General de la Marine-Marchande.—
 Paris.
 La Sucrerie Indigene.—Paris.
 Société de Geographie Commerciale (Annuaire).—Paris.
 Société contre l' abus du tabac (Journal de la).—
 Paris.
 Société Industrielle d'—Amiens.
 Société Nationale d' Agriculture (Séances).—
 Paris.
 La Typologie.—Paris.
 Le Travail National.
 L' Union Scientifique.
 Le Journal des Transports.—Paris.
 Journal de Mathématiques.—Paris.
 Revue d'Hygiène Thérapeutique.—Paris.
 L' Echo des Mines et de la Métallurgie.—Paris.
 La Revue de la Teinture et des colorations in-
 dustrielles.—Paris.
 L' Ouvrier Chapelier.—Paris.
 HUNGARAS
 M. Mérnök-és Építész Egilet.—Budapest.
 INGLESAS
 Revista económica de la Cámara de Comercio
 de España en Londres.—Londres

The British Trade Journal.—Londres.
 The Colliery Guardian.—Londres.
 The Colliery Manager.—Londres.
 La Gaceta Española.—Londres.
 The Decorators Gazette.—Londres.
 The Engineer.—Londres.
 Engineering.—Londres.
 The Electrician.—Londres.
 Electrical Plant.—Londres.
 Phillips Machinery Register.—Newport-Mont.
 Minutes of Proceedings of The Institution of
 Civil Engineers.—Londres.
 Iron J. Steel Trades Journal.—Londres.
 Laboratory Engineers.—Londres.
 Marine Engineer.—Londres.
 The Paper Makers.—Londres.
 Ingeniero y Ferretero español y sud-americano.—Londres.
 Transactions of the Canadian Society of Civil
 Engineers.—Montreal.
 The Railway Engineer.—Londres.

ITALIANAS

Annali della Società degli ingegneri e degli ar-
 chitetti italiani.—Roma.
 Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti
 de—Milano.
 Atti del collegio degli Ingegneri ed Architetti
 de—Catania.
 Atti della Società degli Ingegneri e degli indus-
 triali di—Torino.
 L' Agricoltore.—Catania.
 Bolletino del Naturalista.—Siena.
 Bolletino del Collegio degli Ingegneri ed Archi-
 tetti.—Napoli.
 Il Progresso.—Torino.
 Revista d' Artiglieria e Genio.—Roma.
 Atti del Collegio degli ingegneri e degli archi-
 tetti in Palermo.

PORTUGUESAS

Annaes do Club militar naval.—Lisboa.
 Revista de Obras públicas e minas.—Lisboa.
 Revista popular de Conhecimentos Uteis.—Lis-
 boa.

RUSAS

Ingeniero.—Kien.

SUIZAS

Revista Internacional d' Apicultura.—Nion.

SUECAS

Ingenieurs Foreningens Förhandlingar.—Esto-
 colmo.
 Teknisk Tidskrift.—Estocolmo.

El Maquinista Naval

Obra especial y utilísima que, publicada por el Ingeniero mecánico, Jefe de cons-
 trucciones para la marina en LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA
 de Barcelona, Perito mecánico de este puerto y Experto del Véritas internacional

D. JUAN A. MOLINAS

compendia los conocimientos teórico-prácticos exigidos por el Gobierno para ad-
 quirir los títulos de Segundo y Primer maquinista de los buques del comercio.

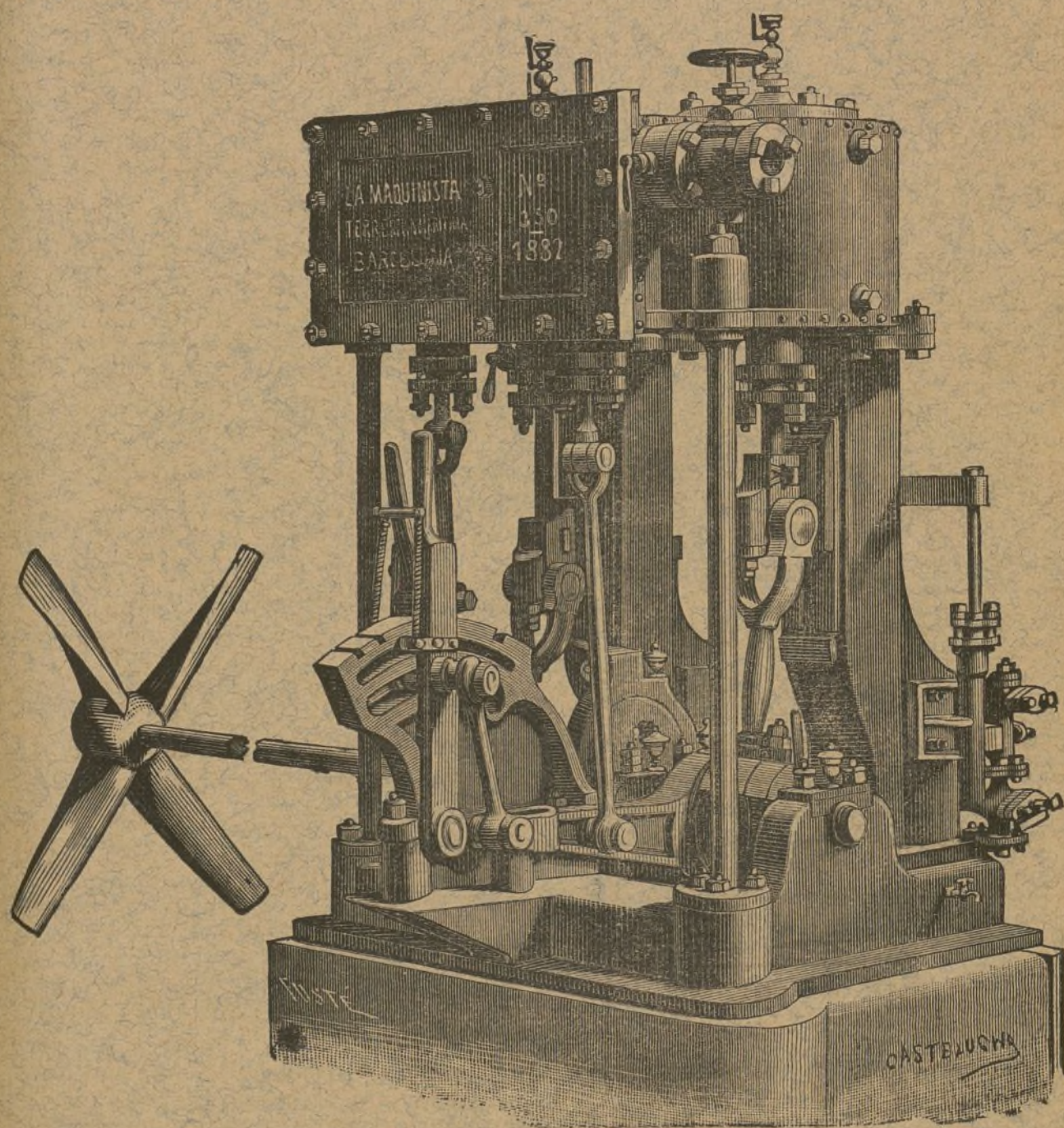
La segunda edición de dicha obra, cuya primera mereció Medalla de Plata en
 la Exposición Universal de Barcelona, ha sido convenientemente ampliada con el
 brillante informe pedido á la Directiva de la «Asociación de Ingenieros indus-
 triales de Barcelona,» y con las Reales órdenes hasta la fecha publicadas, refe-
 rentes al citado personal de maquinistas.

Véndese en casa del Autor—Bonayre, 5, 2.º, Establecimiento tipográfico mu-
 nicipal, Arco del Teatro, 16; Librería de Niubó, Espadería; Viuda de José Rosell,
 Plaza Palacio, y en esta administración, al precio de 7 pesetas ejemplar.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas
—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.
—Buques de hierro y acero.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles.—Construcciones metálicas.
—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Motores hidráulicos.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS-CONSTRUCTORES

Premiados con 19 medallas de ORO, PLATA y diplomas de honor y de progreso por sus especialidades.

**TALLERES DE FUNDICIÓN DE HIERRO, BRONCE
Y DE CONSTRUCCION DE MÁQUINAS**

CASA FUNDADA EN 1854

BARCELONA — 19, Calle de Campo Sagrado, 19 — BARCELONA
Ensanche (Ronda de San Pablo); entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: D. AGUSTÍN VALLS Y BERGÉS

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas.—Motores á gas.—Prensas hidráulicas para el aceite de aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y de palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, etc., etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceitunas, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa calentando la campana ú olla á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó fresar y picar la masa para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate.—Prensas hidráulicas para enfardar, encuadernación y paquetería.—Prensas para losetas y mosaicos hidráulicos.—Cortadores y volantes de todas clases para sorpresas y otras aplicaciones.—Guillotinas de todas dimensiones para cortar papel y muestrarios de ropas.—Transmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmodos, vigas, balustres, rejas, etc., etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc.

Casa especial en la construcción de prensas hidráulicas y de las de sistema dinámico para todas las industrias y aplicaciones agrícolas.

Dirección telegráfica: **VALLS**, Campo Sagrado, **BARCELONA**.—Teléfono núm. 595

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

por el ingeniero Industrial D. José Bayer y Bosch: consta esta obra de 2 tomos de unas 300 páginas cada uno con numerosos grabados; es muy útil á los propietarios rurales y á cuantas personas se dediquen á construir en el campo. De venta en las principales librerías y en esta administración al precio de 10 Pesetas.

BREVETS D'INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingénieur-Conseil (depuis 1867)

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES SUR BOIS. CLICHÉS

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

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

Revista Tecnológico-Industrial

Los señores sócios y suscritores que deseen poseer la colección completa de esta REVISTA, hallarán en la Administración de la misma, Plaza de Santa Ana, 4, números sueltos y tomos encuadernados en rústica, al precio de una peseta los primeros y doce pesetas los segundos. Se mandarán por correo á todo aquel que acompañe al pedido su importe en sellos de franqueo, libranzas del giro mútuo ó en cualquiera otra forma convenida en el comercio.

ELEMENTOS DE ELECTRO DINÁMICA INDUSTRIAL

por D. FRANCISCO DE P. ROJÁS

Esta obra conviene especialmente á los Ingenieros que desean ponerse al corriente de lo más esencial y necesario relativamente á las aplicaciones eléctricas. Su lectura debe preceder á la de todo estudio profundo de la electricidad, porque allana y facilita extraordinariamente el camino, con una exposición sencilla y clara con imágenes y analogías familiares á toda clase de ingenieros, y con figuras esquemáticas, que son el único modo de representación que conviene á los aparatos eléctricos.—Los Ingenieros no sacarán partido alguno de la lectura de obras francesas llenas de inútiles clichés, y propias solamente para explotar la credulidad de las personas que se interesen en el estudio de las aplicaciones eléctricas. Son libros hechos para los editores y autores, no para lectores, que al acabar el libro saben lo mismo que antes de empezarlo.

Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria é Invenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fé, Carrera de San Gerónimo, y librería de Gutenberg, Príncipe, 14.

COLECCIÓN LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera, forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.



PATENTES DE INVENCION

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

CANUDA, 13, 3.º, BARCELONA

Redacción de memorias y solicitudes.—Planos.—Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

BARCELONA.—Establecimiento tipográfico de Pedro Ortega, calle del Palau, núm. 4.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona Abril de 1891

SUMARIO

La Geometría de posición en su relación con la construcción de válvulas correderas, por Robert H. Graham.—*Traviesas metálicas*, por S.—*Discusión acerca de la Memoria de M. Kennedy, sobre laboratorios de ingeniería en THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS* (continuación).—*Construcciones e industrias rurales*, por J. Bayer y Bosch (continuación).—Noticias.—Bibliografía.

LA GEOMETRÍA DE POSICIÓN

EN SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN DE VÁLVULAS CORREDERAS

Una descripción general de la forma particular del mecanismo de distribución, de que trataremos en este artículo, se encuentra en el número del «Engineering» de 22 de Abril de 1881. A propósito de nuestro objeto inmediato, bastará describirlo en pocas palabras, como un mecanismo automático en el cual la supresión del vapor se efectúa valiéndose de una corredera secundaria de tope (*fig. 1.^a*), que por medio de un manguito (*manchon* ó *sleeve*) se puede mover á lo largo de la varilla de expansión, bajo el empuje del vapor, y cuando, en un punto dado de la carrera, dicho manguito se cae libre de cierto aparato excéntrico, del cual recibe su movimiento de vaivén.

La válvula principal se compone de dos válvulas ordinarias; es decir, una para cada orificio de entrada, cuya marcha se arregla de modo que el vapor se suprima precisamente cuando el émbolo del cilindro de vapor acaba de efectuar el 90 por 100 de su carrera. Además, el borde *g* (*fig. 1.^a*) de la corredera, se arregla de modo que deje abierto el orificio de entrada de la válvula principal las tres cuartas partes de su anchura, para una expansión de 10 por 100, y lo deje completamente abierto

para una expansión de 20 por 100 de la carrera del émbolo. Cuando el borde interior x de la válvula principal está en la posición correspondiente al principio de la carrera, como se vé en la *fig.* 1.^a, el borde g de la corredera le sobresale de la cantidad $f g$ que es igual á 14 milímetros aproximadamente.

Suponiendo ahora que la preadmisión del vapor ocurre cuando el manubrio está cerca de 5 grados antes del cero ó punto muerto del círculo en que se mueve el gorrón del propio manubrio; ó en otros términos, cuando el manubrio ocupa la posición $O P'$ (*fig.* 2.^a), y suponiendo además que el orificio de entrada del cilindro es de 30 milímetros de ancho, resulta que el recubrimiento exterior, el avance lineal, y la carrera de la válvula principal pueden determinarse de antemano, como se vé en la *fig.* 2.^a, por medio de una fácil aplicación del diágrama polar de Zeuner. En dicho diágrama, $O S$ representa la posición del manubrio correspondiente al 90 por 100 de la carrera del émbolo, y la línea $O L$, trazada desde el centro O normalmente á la línea $S P$, determina el ángulo de avance $Y O Q$, el recubrimiento exterior $O L$, y la excentricidad $O Q$. El ángulo de avance á la admisión $A O P'$ determina el avance lineal que es igual ó á la normal $A p$ trazada desde A sobre $S P'$ ó al intervalo $l_0 q_0$ entre las circunferencias de los círculos polar y de recubrimiento exterior, sobre la línea principal $A B$.

El círculo de recubrimiento exterior se traza con un radio igual á $O L$, y el círculo polar sobre el diámetro $O Q$, igual á la mitad de la carrera de la válvula principal. Según una conocida propiedad del círculo polar, el radio vector del mismo con respecto al centro ó polo O , determina la distancia recorrida por la válvula desde su posición central y simétrica sobre los orificios de entrada del cilindro, por la correspondiente posición del manubrio. Así, por ejemplo, correspondiente al punto s en que los círculos polar y de recubrimiento exterior se cruzan, el movimiento de la válvula principal desde dicha posición central es igual al recubrimiento exterior $O L$; ó en otros términos, cuando el manubrio está en la posición $O S$ correspondiente á la supresión del vapor, el borde interior x de la válvula, que efectúa la supresión, se junta al borde exterior del orificio del cilindro de vapor. Por igual razón, la preadmisión ocurrirá estando el manubrio en la posición $O P$, ó sea cuando su dirección pase por la intersección de los círculos polar y de recubrimiento. También cuando el manubrio ocupe la posición $O R$ correspondiente al escape del vapor, el segmento determinado por el círculo polar sobre el radio $O R$ dará

la longitud del recubrimiento interior, el cual será negativo si $O R$ corta al círculo polar superior, positivo, si $O R$ corta al círculo polar inferior, y nulo si no corta ni al uno ni al otro. El recubrimiento interior es positivo, cuando estando la válvula en su posición central, el borde y sale fuera del borde interior b del orificio de entrada; cuando el borde y no recubre el b se dice que es negativo dicho recubrimiento.

En lo que precede, hemos tratado muy brevemente del diagrama de Zeuner, conforme se aplica en este caso á la construcción de la válvula principal. Pero ahora vamos á detallar un procedimiento nuevo é interesante para determinar el ángulo de avance y la excentricidad necesaria para mover la válvula de expansión, empleando á este efecto tan solo los principios de la nueva geometría de posición.

El solo dato que se ofrece de antemano para el caso, es la salida $f g$ cuando el émbolo va á empezar su carrera. Pero, según lo que desde luego demostraremos, bastará este solo dato, junto con las dimensiones ya determinadas de la válvula principal, para fijar el ángulo de avance, así como la excentricidad de la válvula de expansión.

En primer lugar, póngase la válvula principal en su posición x (*fig. 1.^a*), correspondiente al principio de la carrera, y desde cualquier punto T de la línea vertical $x T$ colóquese la distancia horizontal $T O$ igual á la suma del recubrimiento exterior y del avance lineal de la válvula principal. Entonces, O será el centro del círculo que representa el movimiento de la válvula principal, y $O X$, de una inclinación tal que $Y O X$ sea igual á $B O Q$ (*fig. 2.^a*), será la posición del radio de su excéntrico con respecto á la correspondiente posición $O Y$ del manubrio, precisamente cuando el émbolo va á empezar su carrera.

Suponiendo por un momento, que el círculo $Y O X$ representa el movimiento del gorrón del manubrio proporcionalmente reducido, y que por consiguiente el diámetro $Y W$ representa la carrera del émbolo, señálese el punto l á 20 por 100 de la misma carrera, y fíjese la correspondiente posición $O K$ del manubrio. Desde K describáse el arco $K P$ igual al $Y X$; así será $O P$ la posición del brazo excéntrico de la válvula principal, cuando el manubrio ocupa la posición $O K$. Como en esta fase, el borde interior x del orificio de entrada, cuyo movimiento se representa por la proyección vertical del extremo del brazo de excentricidad sobre la línea horizontal $x y$, debe juntarse con el borde g de la placa de expansión, cuyo movimiento se representa asimismo por la proyección vertical del ex-

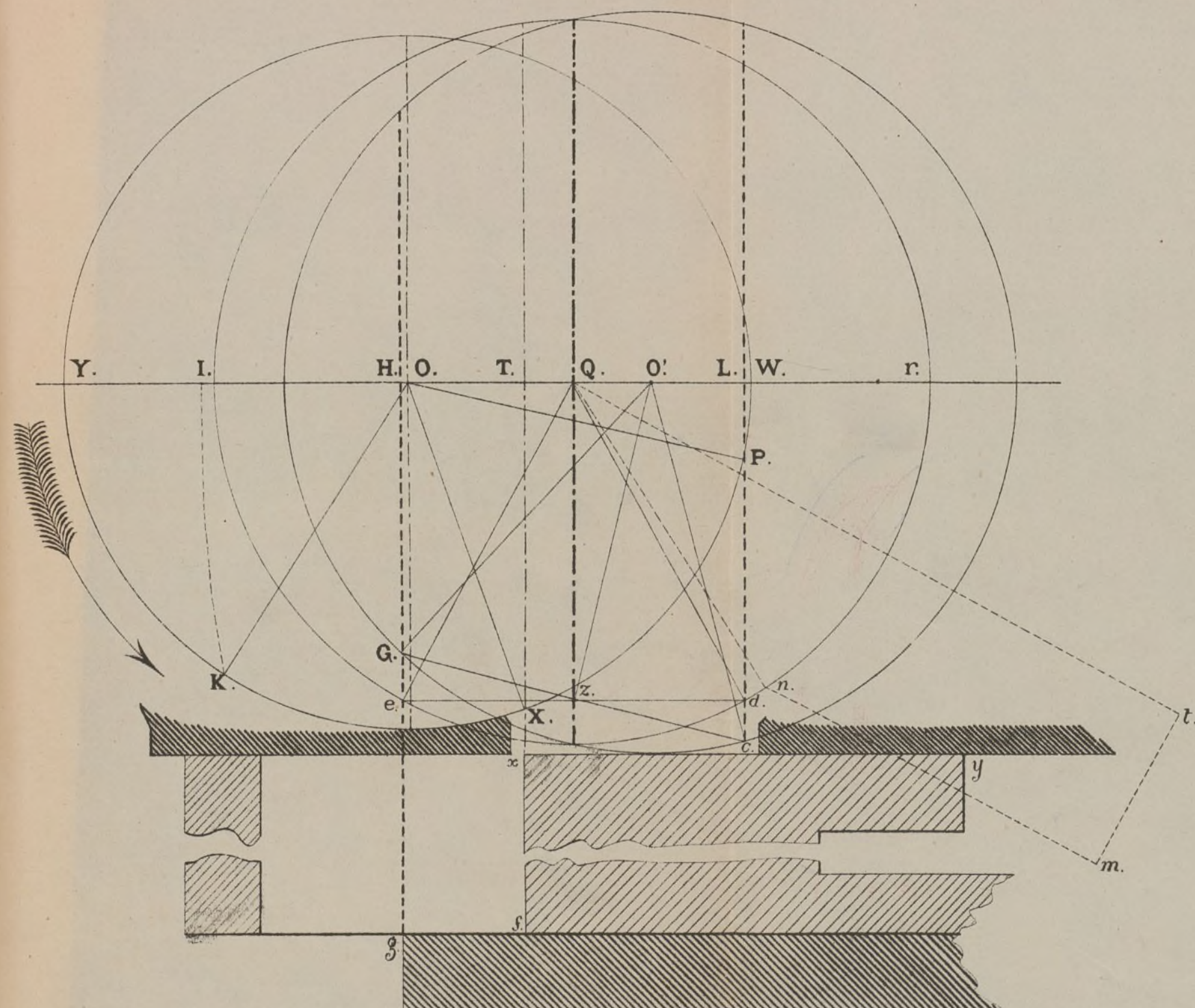
tremo del brazo de excentricidad del excéntrico de la placa sobre la misma línea xy ; resulta que, cualquiera que sea la posición O' del centro del círculo de la placa, las puntas P y c se deben hallar, en la propia fase, sobre una misma línea vertical. Además, al principiar la carrera, ó sea cuando el brazo de excentricidad del repartidor está en la posición OX , el borde de la placa se debe hallar en la posición dada de g ; de aquí resulta que el extremo del brazo de excentricidad buscado de la placa debe estar situado en la línea vertical gH .

Pero mientras el brazo de excentricidad del repartidor da vuelta desde OX á OP con un ángulo XOP , el brazo de excentricidad de la placa, que está fijado sobre el mismo eje, ha recorrido un ángulo igual. Así es que el ángulo en O' , formado entre las dos posiciones del brazo de excentricidad de la placa, que corresponden á las posiciones OX y OP del brazo de excentricidad del repartidor, debe ser igual al ángulo XOP . Por lo tanto, la solución del problema depende solo de la posibilidad de colocar un triángulo isósceles que tenga su vértice en O' y sus dos ángulos iguales sobre las respectivas líneas verticales cP y gH , mientras que su base mida en O' un ángulo igual á XOP .

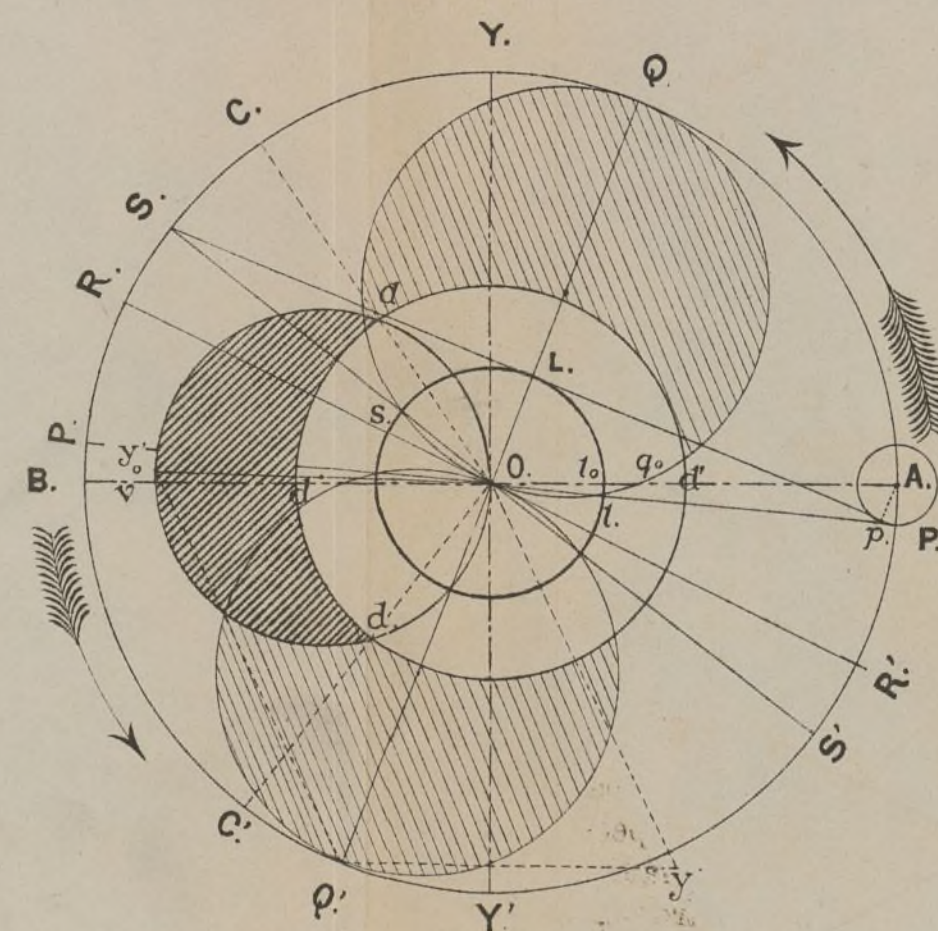
A fin de construir este triángulo, divídase la distancia HL en dos partes iguales determinando el centro Q , trácese el ángulo rQn igual á XOP y divídase en dos partes iguales por la recta Qt . Desde cualquier punto situado sobre Qt , trácese la perpendicular tm , haciéndola igual á QL . Luego trácese la recta mn paralela á Qt hasta encontrar la recta Qn en el punto n . Entonces con el radio Qn y desde el centro Q describese un círculo, que corta á las verticales gH y cP en los respectivos puntos e y d . Uniendo estos puntos por medio de la recta ed hasta cortar en z la vertical que pasa por el centro Q , y uniendo ahora dicho punto z con el centro O' por medio de la recta zO' y levantando por z la normal cG , esta última determinará con las líneas verticales gH y cP los respectivos puntos de intersección G y c . El triángulo $O'Gc$ es el isósceles que se busca, cuyo lado $O'G$ representa la longitud y posición del brazo de excentricidad de la placa de expansión, de modo que el ángulo formado por las líneas $O'G$ y XO es igual al ya mencionado ángulo de avance.

En cuanto á la demostración de dichos resultados, se comprende por ser iguales los triángulos rQn y Qed . Además, es fácil probar que los triángulos Qed y $O'Gc$ son semejantes, siendo cada uno de los ángulos que se encuentran en el punto z de 90° , de modo que deduciéndose el ángulo común QzG , resulta

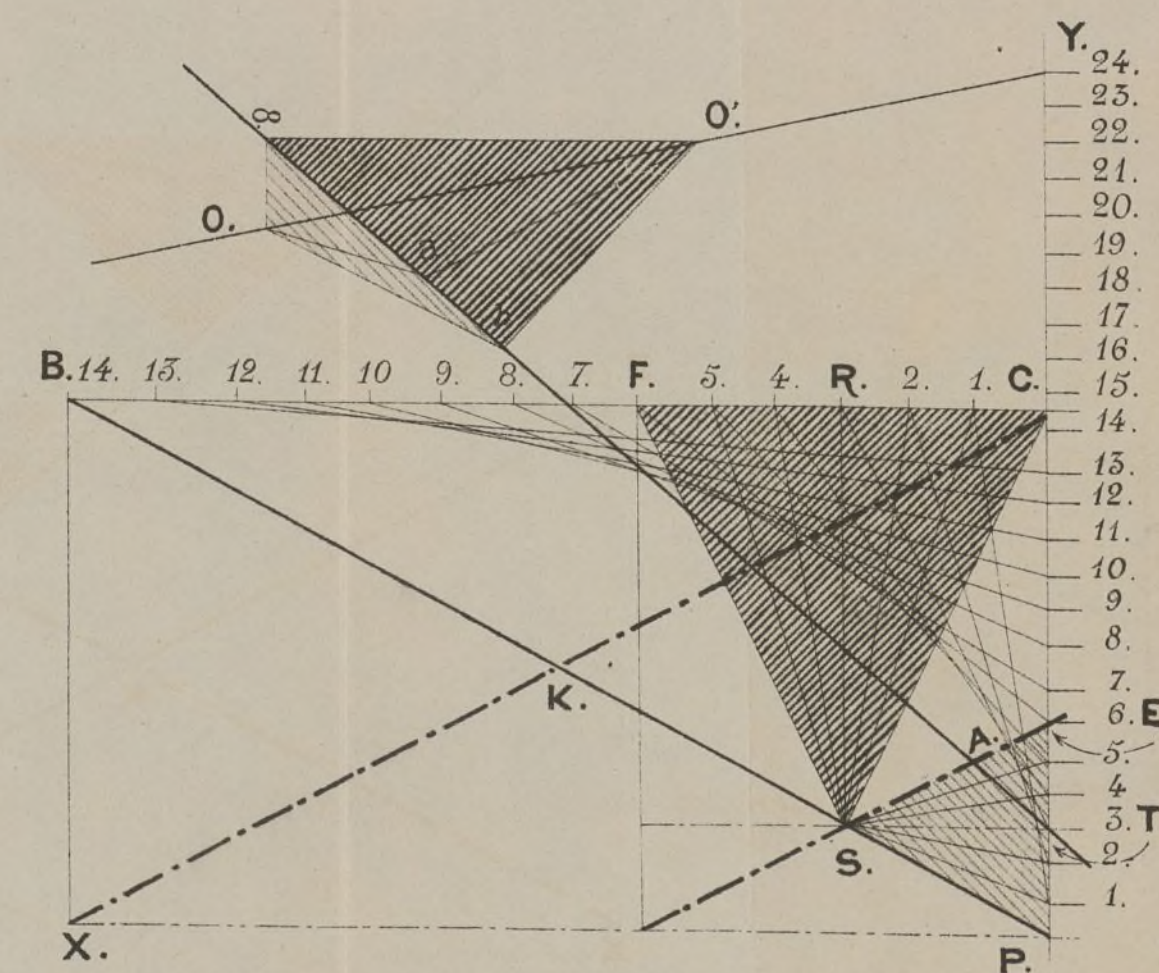
(Fig 1.)



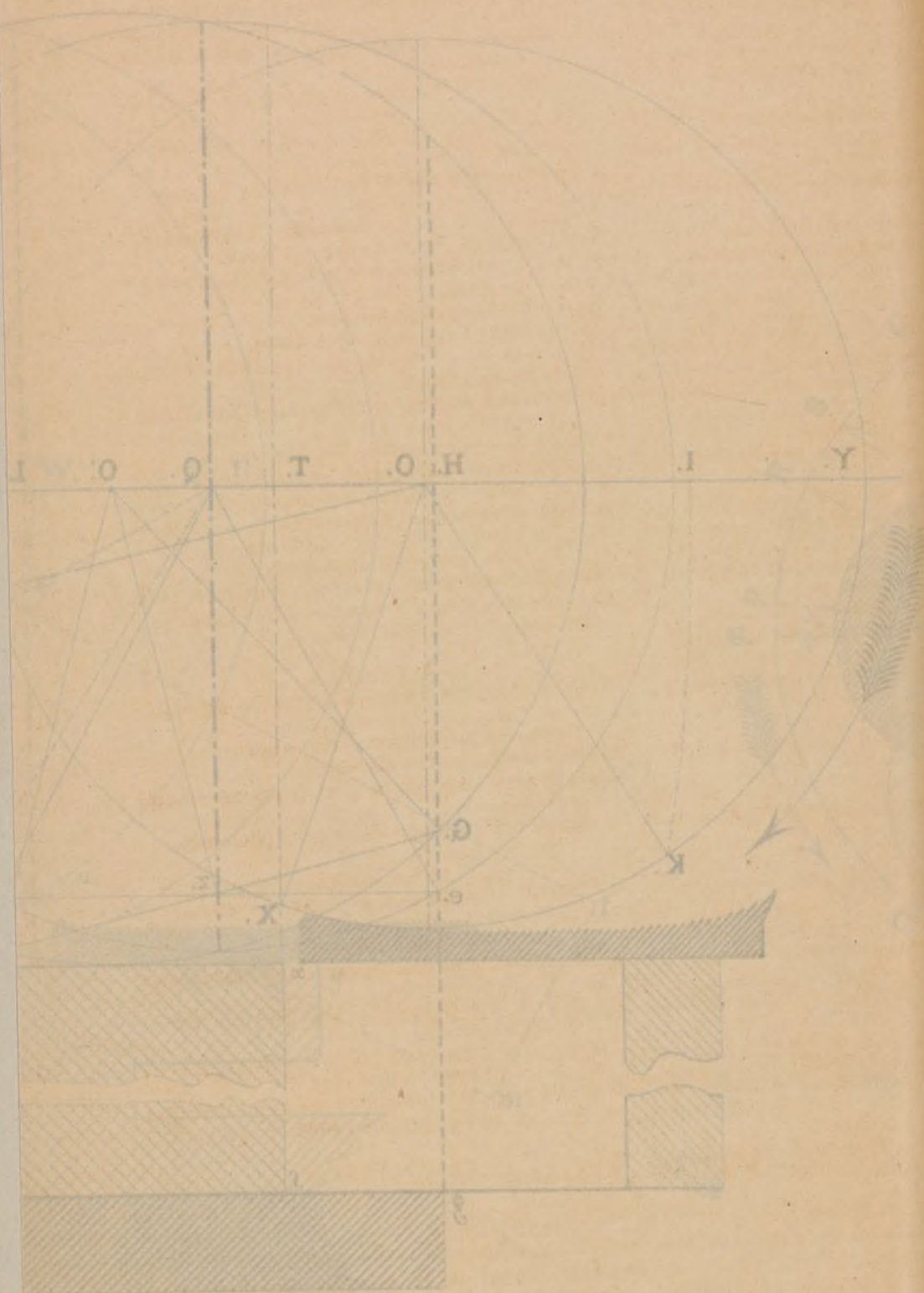
(Fig 2.)



(Fig 3).



(1 p. 7)



$$\text{ángulo } Gze = QzO'$$

por cuyo motivo

$$\frac{Qz}{zO'} = \cos \Theta = \frac{ez}{zG}$$

De aquí resulta, (Euclid. VI. 6) que los triángulos $O'Gz$ y Qez son semejantes y por igual razón los dobles simétricos $O'Gc$ y Qed son semejantes, de lo cual resulta que el ángulo $G O' c$ es igual al ángulo $e Q d$ ó $X O P$.

Es posible, empero, que alguien dude que haya una ley que nos autorice para separar de un modo tan arbitrario los dos centros O y O' , siendo así que realmente se sobreponen. Fácil ha de sernos el refutar tal objeción. En efecto, figurémonos que el brazo principal esté en su sitio actual sobre el eje de revolución, hallándose el centro O confundido entonces con el centro del mismo eje, y conservando ya el ángulo $Y O X$ su carácter de ser el ángulo absoluto de avance. Si bajo estas condiciones nnimos el punto X , por medio de una varilla, con cualquier punto fijo de la válvula principal (á la cual se supone ocupar su posición de avance) y suponemos entonces que $O X$ gira hasta $O P$, el efecto será que el borde de la válvula principal se habrá trasladado desde x hasta c . Por otra parte, si el brazo excéntrico $O'G$ que mueve la placa de expansión, se coloca en su propio sitio, ó sea que el centro O' coincida con el centro del eje, siendo $Y O'G$ el ángulo absoluto de avance, é imaginamos unido el punto G , también por medio de una varilla, con el punto g ; haciendo girar este brazo $O'G$ del ángulo $G O' c$, igual á $X O P$, el borde g de la placa se habrá trasladado en c . Se vé, pues, por todo lo que se refiere al trazado, que el centro O' puede colocarse donde se quiera, á condición de quedar dentro de cierto espacio y sobre la línea $O T$. Es natural, que correspondiente á cada posición particular, habrá también una longitud de brazo ó excentricidad y un ángulo de avance particulares, sin que ningún cambio ni alteración se produzca en el movimiento relativo de las válvulas ni en el grado de disparo. Miradas, pues, estas soluciones, tan solo desde el punto de vista teórico, son todas ellas igualmente correctas; pero consideradas desde un punto de vista más práctico, no puede decirse que sean todas igualmente buenas ni convenientes. Así, por ejemplo, si colocáramos el centro en Q en lugar de O' , la longitud del brazo de excentricidad de expansión sería igual á Qe , y su ángulo de avance sería el formado por las rectas $O X$ y Qe .

En todos los casos el punto O' es el verdadero centro de movimiento de la placa, así como O es el centro de movimiento del repartidor.

Para que se comprenda bien la construcción de la *fig. 2.^a*, figurémonos que el manubrio salga de OB , dando vuelta según la dirección de la flecha. La posición del brazo de excentricidad principal, correspondiente á la posición OB del manubrio, será OQ'' (que no se representa en la figura), ó sea el radio opuesto y simétrico de OQ con respecto á OB . El diámetro del correspondiente círculo polar será OQ' , ó sea la *imagen* de OQ'' con respecto á la normal OY' . Por la voz *imagen* se entiende una recta cuya longitud sea igual al brazo OQ'' y cuya inclinación á la vertical OY' sea igual aunque opuesta á aquella de OQ'' con respecto á la misma vertical. Asimismo el diámetro del círculo polar descriptivo del movimiento de la placa será Oy' ó sea la imagen de $O'G$ (*fig. 1.^a*) con respecto á la vertical y según la correspondiente escala.

Habiéndose determinado de esta manera los diámetros OQ' y Oy' de los círculos polares, principal y de expansión, fácil será construir el paralelógramo $Oy_0'y'Q'$ de excentricidades, cuyo lado Oy_0' puede considerarse como resultante de las componentes OQ' y Oy' ; de modo que el círculo polar descrito sobre el diámetro Oy_0' puede admitirse como equivalente de los círculos polares contruidos sobre los respectivos diámetros OQ' y Oy' . Esto vale tanto como decir que el radio vector de dicho círculo da el desplazamiento del borde g de la placa con respecto al borde f del orificio de entrada; á condición, sin embargo, de que dicho desplazamiento se mida desde la posición relativa de los bordes f y g , estando este último al centro de su desplazamiento con respecto á f . El propio desplazamiento central se puede hallar por dos métodos distintos. En primer lugar, sabemos ya que los bordes f y g coinciden, estando el émbolo á 20 por 100 de la carrera. Suponiendo, pues, que la posición OC' del manubrio corresponde á 20 por 100 de la carrera y corta al círculo polar en d ; entonces será Od el buscado desplazamiento central de f y g . En la propia fase; es decir, estando el borde g al centro de su carrera relativa á f , forma el manubrio un ángulo recto con Oy_0' , dividiendo esta posición del manubrio simétricamente los dos círculos polares que corresponden respectivamente á las dos carreras del émbolo.

Así, pues, si se traza un círculo de recubrimiento con el radio Od , el segmento interceptado por el manubrio entre el círculo polar y el mencionado círculo de recubrimiento dará por conocido el desplazamiento de g con respecto á f , por cualquier

posición del mismo manubrio. Así, por ejemplo, estando el manubrio en su posición inicial $O B$, correspondiente al principio de la carrera desde B hacia A , los bordes f y g se separan por la distancia $d v$, notando que la escala de la *fig. 2.^a* es menor que aquella de la *fig. 1.^a* según la proporción de $d v : f g$. Llegado el manubrio en $O C'$, el mismo desplazamiento se reduce á cero. Desde $O C'$ en adelante el borde g va dejando al borde f sobre la izquierda hasta llegar el manubrio en $O A$, donde el desplazamiento positivo alcanza su máximum, que es igual á $d' v$. Desde $O A$ á $O C$ el mismo desplazamiento se va disminuyendo hasta que, vuelto el manubrio de nuevo en $O B$, tiene el valor original $d v$ de salida.

El segundo método para determinar el desplazamiento central es el siguiente :

Sobre la horizontal que pasa por el borde f (*fig. 1.^a*) y hacia la izquierda del mismo, colóquese el desplazamiento negativo $f g = v d$ (*fig. 2.^a*); y hacia la derecha sobre la misma horizontal colóquese la distancia $f g'$ igual al desplazamiento positivo máximo $v d'$ (*fig. 2.^a*). Divídase la distancia $g g'$, ó sea la carrera entera de g con respecto á f , por igual en su centro g_0 , que es por consiguiente el centro del desplazamiento entero de g con respecto á f . De aquí resulta que la distancia $f g_0$ será el buscado desplazamiento central, que es igual también al buscado radio $O d$ del círculo de recubrimiento.

Procedamos ahora á investigar la naturaleza de la curva que envuelve ú oscula la línea $O'c$ (*fig. 1.^a*) en las varias posiciones ocupadas por ella, mientras que el punto O' describe la línea HL . Refiriéndonos pues á la *fig. 3.^a* en que la série de puntos $F R C T S$, corresponden á la série semejante $H Q L d z$ de la *fig. 1.^a*, vamos á demostrar que:

*Si las líneas CF y CP (*fig. 3.^a*) se cortan perpendicularmente en el punto C ; si las mismas líneas se dividen por los radios respectivos SF y SE del ángulo constante FSE , que es móvil en un centro S situado sobre la línea vertical RS ; y si además en la posición inicial de dicho ángulo móvil, tenemos la proporción:*

$$\frac{FR}{RS} = \frac{ET}{TS},$$

siendo la línea ST paralela á CF , demostrar que las tangentes ó líneas FE , 11, 22, 33, etc. que unen los correspondientes puntos de las líneas CF y CP envuelven una parábola.

Por cuanto, cada uno de los ángulos en R y T son rectos, y además

$$\frac{FR}{RS} = \frac{ET}{TS},$$

los triángulos FRS y EST deben ser semejantes. Ahora bien, si SS es la segunda posición del ángulo constante FSE , resulta que ambos lados de dicho ángulo han debido describir ángulos iguales, y por tanto, que el triángulo FSS es semejante al triángulo ESS . Asimismo se podrá demostrar que todos los triángulos correspondientes de los dos sistemas FSC y ESP son semejantes, y que por consiguiente, las divisiones de la línea CF son proporcionales á las respectivas divisiones de la línea CP .

Lo restante de la prueba vamos á darlo con los procedimientos gráfico y analítico para que puedan seguirla los que tengan afición á cualquiera de ambos procedimientos.

En primer lugar procederemos analíticamente. La ecuación de una línea cualquiera del tipo de FE , 11, 22, etc. es

$$y = mx + k \quad (1)$$

en la cual m es la tangente del ángulo que dicha línea forma con el eje de abscisas PX , y k la ordenada interceptada por la misma línea sobre el eje CP de ordenadas. Pero si d representa la longitud de cada división de la línea CP y n el número de estas divisiones contenidas por k , tendremos la ecuación:

$$k = nd \quad (2)$$

Del propio modo, si h representa la parte correspondiente de recta interceptada sobre la línea de las abscisas PX tendremos la relación:

$$h = mh \quad (3)$$

Además, si c representa la longitud de cada división de CF , la parte interceptada sobre CF por la línea cuya ecuación se dá en (1), debe ser igual á nc . De todo esto, por el principio de los triángulos semejantes, resulta:

$$\frac{h}{nd} = \frac{nc}{b - nd} \quad (4)$$

en donde b representa la distancia CP . Así se deduce:

$$h = \frac{n^2 cd}{b - nd}$$

Pero
$$\frac{k}{h} = m = \frac{nd}{h} = \frac{b - nd}{cn} \quad (5);$$

de modo que sustituyendo los valores de k y m , dados por las ecuaciones (2) y (5), en la ecuación (1), tendremos :

$$y = \frac{b - nd}{nc} + nd \quad (6).$$

Al diferenciar esta ecuación con respecto á n considerando x é y como constantes, se deduce la relación:

$$d = \frac{bx}{n^2c},$$

ó
$$n = \sqrt{\frac{bx}{cd}}.$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (6), se tiene:

$$y = 2\sqrt{\frac{bdx}{c}} - \frac{dx}{c}.$$

Pero claro está que :

$$\frac{d}{c} = \frac{CP}{CB} = \frac{b}{a};$$

y por consiguiente :

$$y = \frac{b}{a} (\pm 2\sqrt{ax} - x),$$

que es la ecuación de una parábola con respecto á su tangente y á la normal correspondiente, como ejes de abscisas y ordenadas.

Los puntos B y P son ambos conjugados ó recíprocos del punto C , ó en términos más vulgares, cada uno de ellos está sobre la polar del punto C con respecto á la parábola. De aquí que BP debe ser la línea de contacto de las tangentes CB y CP que se encuentran en ángulo recto en C . Por esto el punto C debe hallarse sobre la directriz. Júntense ahora los puntos B y P por la línea recta BP , y divídase la misma por igual en K , á fin de determinar la dirección CK del diámetro principal. Desde C trácese CS normalmente á BP , encontrando la misma en el foco S . Así se vé que el diámetro principal coincide con la línea SA , que se traza por S paralela á CK .

Apesar de la sencillez de la anterior demostración analítica, el estudio de la naturaleza de esta curva fundado en los principios de la geometría de posición, aventájale en sencillez al par que en elegancia, como vamos á probar.

Elíjanse dos puntos cualesquiera O y O' situados sobre una y misma tangente ($24, 24,$) cualquiera de la serie $FE, 11, 22, 33,$ etc. De uno de estos puntos ó polos, el O por ejemplo, trácense dos rayas dirigidas á dos divisiones cualesquiera (9 y 13) de la línea CP , y desde el otro polo O' trácense otras dos rayas á las correspondientes divisiones (9 y 13) de la línea CB . Admitase que las dos rayas (9) se encuentran en b y las dos (13) en a ; entonces la línea ab será la línea perspectiva de la curva, en cuanto se proyecta desde los polos O y O' ; es decir, los respectivos puntos en que cualquier tangente de la parábola encuentra á las rectas CP y CB , se proyectan desde O y O' respectivamente por dos rayas que se encuentran sobre la línea perspectiva ab . Por consiguiente si se traza desde O una paralela á CP , encontrando á ab en el punto ∞ ó en el punto perspectivo del punto que está á distancia infinita sobre CP ; el correspondiente punto sobre CB se puede determinar, juntando y prolongando $O'\infty$ hasta que esta línea encuentre la CB . Pero la raya $O'\infty$ corre paralela á CB . De aquí resulta que los puntos á infinita distancia sobre CP y CB se corresponden recíprocamente, lo cual es la propiedad distintiva de la parábola.

El foco y el diámetro principal se pueden determinar del modo ya explicado en la parte analítica de la demostración.

ROBERT H. GRAHAM.

GREENWICH Abril de 1891.

TRAVIESAS METÁLICAS

Del periódico norte-americano *The Engineering and Mining Journal*, traducimos el siguiente artículo con el objeto de hacer ver que en los Estados-Unidos se preocupan como en Europa de la rapidez con que se van destruyendo los bosques que suministran las traviesas de madera, y eso que en aquel país los bosques vírgenes aún abundan.

Hé aquí el artículo :

«En anteriores volúmenes de *The Engineering and Mining Journal* hemos llamado muchas veces la atención sobre la conveniencia de la adopción de las traviesas metálicas por las compañías de ferro-carriles de este país, á causa de la alarmante rapidez con que se van despojando nuestros bosques. Pero no es solamente esto, sino que del uso de semejantes traviesas reportarían una grande economía las citadas compañías en los gastos de conservación de la vía, pues la renovación de las traviesas representan una pesada carga, y finalmente, del perfeccionamiento de la estabilidad del camino, que esta reforma traería consigo, resultaría una entera eliminación de peligro de movilidad de los carriles y la seguridad de los viajeros considerablemente aumentada.

Las traviesas metálicas no son una nueva invención, aunque las compañías de ferro-carriles de los Estados-Unidos se han retrasado singularmente en su adopción. Fueron ensayadas por primera vez en los caminos de hierro de Europa, en 1860, y desde entonces el número de los empleados ha aumentado tanto que en 1890 había 10,222 millas (16,355 kilómetros) de vía sentada con ellas; debiéndose añadir en dicho año 1,291 millas (2,065 kilómetros) en Africa, 9,314 millas (14,800 kilómetros) en Asia, principalmente en la India, y 3,788 millas (6,060 kilómetros) en Méjico, Centro y Sud de América; mientras que en los Estados-Unidos, nación, generalmente á la altura de todos los adelantos, solo hay dos millas (3,200 kilómetros) instalados como ensayo. El ser indudablemente más baratas las de madera, ha retardado su propagación en este país; pero con la escasez de la madera y el hecho, según el cual se demuestra que aunque el coste de primer establecimiento sea mayor con la vía metálica que

con la vía sentada sobre madera, en cambio los gastos de conservación de la primera son mucho menores que los que exige la segunda, es indudable que el uso de aquella aumentará con la misma rapidez con la cual los rieles de acero han reemplazado á los de hierro. A parte la cuestión de economía, la sola razón de la seguridad es suficiente para que se adopte la vía metálica con preferencia á la de madera.

En nuestro número de 29 de Diciembre de 1888, describimos las varias clases de traviesas metálicas en uso en los distintos países extranjeros, y las que han sido experimentadas en los Estados-Unidos, entre otras, las de la «Standart Metal Tie and Construction Company,» y como entonces las defendimos en nuestro escrito, tiene para nosotros especial valor é interés la memoria que sobre ellas acaba de escribir Mr. John W. Clarke, jefe principal de la «Chicago & Western Indiana Railwadi Company.»

Tres cuartos de milla (1,200 metros) de camino fueron sentados con estas traviesas en Octubre de 1889, y el tiempo transcurrido ha sido suficiente para dar á conocer el resultado de su empleo. Las traviesas fueron puestas en un punto donde el balasto es gravilla y el tráfico, 80 trenes regulares diarios en una dirección, siendo las máquinas más pesadas de 96,000 libras (30 toneladas), con 15,000 libras (4'600 toneladas) sobre cada par de ruedas motrices. Durante los quince meses que las traviesas fueron colocadas, pasaron 37,500 trenes sobre de ellas, y Mr. Clarke hace constar que el coste de conservación fué tan pequeño que no valía la pena de ser tomado en consideración.

Los extremos de los carriles, que habían sido antes colocados con traviesas de madera, estaban ligeramente aplastados, y una vez colocados sobre las traviesas metálicas volvieron á quedar perfectamente unidos, desapareciendo el golpe de las ruedas en las juntas, golpe que tanto estropea á los rieles y al material movil, y semejaban carriles continuos. Los rieles se han mantenido perfectamente íntegros, y sus cabezas se han desgastado por igual. Los hielos y deshielos de dos inviernos no han producido acción sobre la vía la cual continuó perfectamente alineada y nivelada. La sujeción fué buena y el camino volvió á quedar como nuevo.

Estos resultados están esencialmente en concordancia con los obtenidos en otros países donde las traviesas metálicas han estado en uso bastante tiempo para dar más segura evidencia de su valor.

En un reciente boletín del Departamento de Agricultura, se han dado las alarmantes cifras concernientes al consumo anual de madera en este país. De él resultan: 516.000,000 de traviesas

empleadas, lo cual da un promedio de 2,694 por milla en explotación en este país durante 1889; 310 traviesas por milla ó sean 60 millones en totalidad, necesarios anualmente para la conservación y 13 millones para las nuevas construcciones. Mr. B. E. Fernoso, jefe de la División Forestal, dice, no obstante, que el total anual gastado para renovaciones fué seguramente muy próximo de 80 millones. Incluyendo puentes, el consumo anual de madera es de 500 millones de piés cúbicos (14'15 millones de metros cúbicos próximamente); lo cual requiere una corta de 100,000 acres de bosque (40,462 hectáreas), ó sea más de un 10 por 100 de nuestra presente área forestal.

Con el interés con que ahora se ha tomado el ensayo de precaver la destrucción de los bosques y la necesidad de que progresa la madera en los manantiales de los rios del Oeste, no se hará esperar un plan general de importancia basado en el reemplazo de la madera por el hierro tanto en las minas como en los ferrocarriles. Es una necesidad cuya satisfacción es solo cuestión de tiempo y que reportará grandes ventajas en todos sentidos.»

Aquí termina el artículo, y nada tenemos que añadir á él, pues todas cuantas veces hemos podido, hemos abogado por la propagación de las traviesas metálicas, que, dado el estado actual de la siderurgia, pueden ser de acero, no al objeto de que sean más ligeras, que lejos de esto es sumamente conveniente que su peso no baje de 60 kilogramos, pues cuanto mayor sea el peso más segura está la vía, sino para que los carriles no las hiendan fácilmente.

Por supuesto, conviene escoger un sistema ventajoso, cosa que en otras ocasiones ya hemos discutido y en esta ocasión nos limitaremos á manifestar, que hasta ahora, satisfacen perfectamente las condiciones requeridas las de forma de U invertida, con las piernas algo abiertas, como las de Vautherin; laminadas de modo que en el apoyo del carril sean de mayor espesor que en el resto y ellas mismas, dén á dicho carril la inclinación de un veinteavo, estén tapadas de los extremos y los medios de sujeción sean sencillos como las de Le Cremiér ó tengan muelles para sujetar las grapas como las perfeccionadas del citado Vautherin.

Mientras reunan estas condiciones generales mencionadas, no hay que esperar nuevos perfeccionamientos para adoptarlas y si las compañías tenían que oír nuestro consejo deberían aprovechar las ocasiones favorables que se presenten para obtenerlas á precios ventajosos y paulatinamente ir las adoptando en todas las líneas, que día vendrá en que no se emplearán otras.

S.

DISCUSIÓN ACERCA LA MEMORIA DE M. KENNEDY

SOBRE LABORATORIOS DE INGENIERIA EN

«THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.»

(Continuación) (1)

Mr. G. R. Bodmer no era del mismo parecer que el Profesor Smith, en lo que se refiere á la inutilidad de hacer experimentos hasta llegar á romper las piezas de prueba, en el terreno de la práctica. Debe tenerse presente, que hay otros problemas que interesan más á los hombres prácticos que la resistencia de materiales. Aunque el límite de elasticidad debería servir de criterio á los cálculos, sin embargo, la extensión total, y el esfuerzo de rotura final, dan á conocer las demás cualidades del material, que son de tanta importancia para los constructores como la fuerza absoluta. Esto sucede principalmente con materiales sujetos á aplicaciones de cargas bruscas ó de presiones encontradas. De consiguiente es de parecer, que además de la determinación del límite de elasticidad, es siempre deseable que para ciertos propósitos prácticos, debe también determinarse la extensión total, y la fuerza de rotura final. También es de parecer que cuando se verifican pruebas sobre materiales en sentido transversal, no se presta la debida atención que el caso requiere. Mucho se ha dicho referente á pruebas longitudinales; mas según su experiencia, entre diez casos, los nueve, se verifican cálculos de órganos de máquina que están sujetos á esfuerzos opuestos, y cree que para los hombres prácticos es de suma importancia verificar las pruebas transversales y las longitudinales. También tienen otra ventaja; que aun cuando no proporcionen con exactitud los mismos datos, y bajo ningún concepto faciliten los mismos resultados, es sin embargo mucho más fácil observar las extensiones hasta llegar al límite de elasticidad; porque en el caso de pruebas de tensión, la extensión es medida en milésimas partes de pulga-

(1) Véase el número 2, correspondiente al mes de Febrero del corriente año.

da; y en el de pruebas transversales se mide en segundos de tiempo.

El Autor, al referirse á motores de gas, observó que la mayor dificultad estaba en medir la temperatura de explosión. Naturalmente que esto es una verdad cuando se trata de la medición directa; pero está persuadido que es posible obtener esta temperatura indirectamente y con bastante exactitud para todos los propósitos prácticos. Para aclarar lo dicho, tenía preparados dos diágramas (*figs.* 34 y 35) y deseaba referirse á experiencias hechas algún tiempo atrás por el Dr. Slaby, cuyos resultados justificaban el cálculo de la temperatura de explosión; estableciendo que los gases expansivos, siguen las mismas leyes que los permanentes. Naturalmente que todo depende de esta hipótesis. Si los productos de la combustión y de los demás gases que se dilatan dentro el motor, siguen la ley bien conocida de los gases permanentes, no ofrecía dificultad el cálculo de la temperatura, deduciéndolo de la presión, y consideraba que los resultados obtenidos por el Dr. Slaby, facilitaban la evidencia que así sucede. El Dr. Slaby medía directamente la cantidad de calor absorbida por el agua de enfriar, y calculaba la temperatura de la explosión bajo la hipótesis, que los gases en el motor á gas, obraban como á permanentes; hacia una ligera concesión, conocida por la pequeña diferencia en la comparación de la densidad del gas, antes y después de la explosión.

La *fig.* 34 representa el modo como se utiliza el calor: h es el calor total producido por la combustión, y que puede dividirse en dos partes; primera el calor H que se desarrolla cuando tiene lugar la explosión propiamente antes de la expansión; segunda el calor H'' desarrollado por la subsiguiente combustión después de verificada la explosión. Había señalado con letras bastardillas las cantidades observadas en la práctica ó medidas directamente, y con letras mayúsculas las que solamente se había calculado. Puede verse que el calor desarrollado durante la explosión está distribuido de tres maneras, una parte convertido en trabajo w ; otra parte H^e expelido por el tubo de escape; y la tercera parte h^2 , en el caso particular que se considera, es repulsado durante la compresión, y absorbido por el agua de enfriar. En este motor la curva de expansión resultó adiabática, y la de compresión isothermal (*Fig.* 35.) El que la curva fuese adiabática solo puede explicarse en el supuesto de que mientras una parte del calor era absorbido por el agua de enfriar, otra cantidad igual era comunicada por la combustión continuada durante la expansión: así pues si las suposiciones

en que los cálculos están basados son correctas, el calor desarrollado durante la expansión debería ser exactamente igual

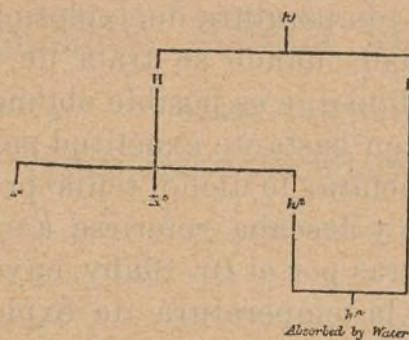


Fig. 34

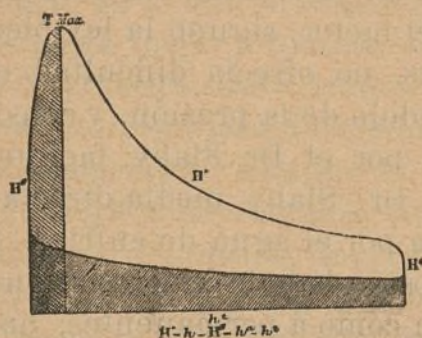


Fig. 35

á la diferencia entre el calor total de la combustión y el calor desarrollado durante la explosión; en este punto había confirmación directa con las medidas verificadas entonces. El calor h^a absorbido por el agua, es igual á la suma del calor H'' desprendido durante la expansión, más el h^a repulsado durante la compresión. El calor repulsado durante la compresión es cantidad medida; porque como había sucedido en este último caso particular, la curva es isothermal, luego el calor repulsado es equivalente al trabajo invertido en la compresión, el que puede medirse directamente del diagrama. De aquí, pues, dos ecuaciones, de las cuales H'' es el calor desarrollado por la subsiguiente

combustión, después de que pudiese calcularse con exactitud la explosión.

En uno de los casos hay dos cantidades h^a y h^a , ambas medidas; las otras dos cantidades h y H , una es medida, y la otra solamente calculada, lo que no puede dar lugar á dudar de la exactitud de las proposiciones, y en realidad hallóse que el resultado estaba de conformidad con el calor total desarrollado, en un 1 por 100 poco más ó menos. El estudio de estos resultados citados extensamente en la conferencia dada por el Profesor Fleeming Jenkin, en Febrero de 1884, demostraba que había suficiente conformidad entre la teoría y los resultados efectivos, para establecer la hipótesis: «que los gases en los motores á gas, se conducen en la práctica con bastante exactitud, como á gases permanentes» y que la máquina, como si dijéramos, forma su propio termómetro.

Mr. C. E. Cowper, únicamente deseaba que 20 años atrás los alumnos hubiesen tenido la suerte y oportunidad que ahora se les ofrece. Le habían impresionado particularmente los diagramas, que representan la curva de esfuerzos y deformación (*figura 11.*) El Autor había construido con éxito un instrumento

por medio del cual una muestra colocada en una máquina de pruebas, podía trazar una curva, y relatar su historia gráficamente. Es de suma importancia el presentar al alumno un diágrama que imprima la realidad en su mente y consideraba el diágrama como á una verdad pictórica. Es de esperar que una máquina de vapor revele sus cualidades trazando su propio diágrama y el Autor ha hecho de modo que las muestras que él ensaya hicieran lo mismo. Pero para obtener el mismo resultado había otro medio, la construcción. Y para ilustración de lo dicho puso de manifiesto un diágrama de pruebas de caldera que había sido expuesto cuando su padre dió una conferencia sobre las máquinas de vapor. Dicho diágrama no había sido trazado por la misma caldera, pero sí construido con curvas delineadas con los resultados de las tablas, obtenidos de los experimentos verificados sobre la caldera durante muchas semanas. La curva representaba las proporciones variables de evaporación, superficie de calefacción, de emparrillado, consumo de combustible, temperatura de gases salidos y economía. Del estudio de este diágrama podía deducirse cuales era los límites dentro de los cuales esta economía podía obtenerse razonablemente. Otro de los motivos porque presentaba este diágrama era para someter al criterio del Autor, este procedimiento de ilustrar experimentos de calderas, punto que él se había ocupado en la Memoria.

Mr. W. Anderson, cree que la importancia de laboratorios de ingeniería, no había sido desatendida, como lo prueban los laboratorios espontáneamente establecidos en todo el país y admirablemente provistos de todo lo necesario, en donde los alumnos de la presente generación tienen una inmensa ventaja sobre los que estudiaron ingeniería en tiempos pasados. Extendióse en largas consideraciones, distinguiendo el trabajo del laboratorio y el de los talleres. Considera de muy poco provecho el trabajo de ingeniería en el taller del modo que ordinariamente se conduce. El tiempo invertido en la construcción de motores-juguets, tornos de pedal, y curiosidades de gabinete es enteramente perdido. En un taller de ingeniería no es posible hacer de un alumno, un buen mecánico; solamente es posible adquirir ciertos conocimientos de los materiales que se emplean.

Luego la instrucción debe concretarse á la enseñanza de trabajar piezas metálicas de tamaño considerable, torneear, taladrar, planear, forjar, y demás trabajos de esta índole, algo de ajustaje con el objeto de proporcionarle por experiencia el conocimiento de las propiedades de los materiales, hacer tam-

bién los empalmes principales que se usan en carpintería y aprender los principios de construcción de modelos.

En el laboratorio, el alumno debe determinar por sí mismo y prácticamente el método de obtener las «constantes» de que precisamente ha de valerse en el desempeño de su carrera, y la gran ventaja que tiene la determinación de estas «constantes» por sí mismos, es que puede medir su verdadero valor y apreciar el límite dentro del cual pueden aventurarse; lo que no podría hacer sin este método de instrucción. Es lamentable que los laboratorios de ingeniería estén limitados á contener aparatos de pequeño orden, y que estos no puedan ser más variados. Cree que la discusión había demostrado que en la mayor parte de laboratorios se concretaban á pruebas de hierro y acero por tensión, y en experimentos sobre máquinas de vapor, la mayor parte de tamaño muy pequeño; la energía y atención del profesor habíanse concentrado en estas materias y en consecuencia habían producido resultados interesantes. Se le ocurría que en estos tiempos de cooperación algo bueno se podría obtener con una federación de las escuelas de ingeniería. Mientras que cada una de ellas en cada departamento dispondría de aparatos para llevar á cabo experimentos en pequeña escala, algunas podrían dedicarse á otra clase de ensayos particulares. Por ejemplo: en un gran centro naviero como Liverpool y Glasgow, debiera haber grandes aparatos para hacer experimentos con los cuerpos flotantes y su resistencia al atravesar los flúidos. En un punto como Manchester, una buena máquina de vapor arreglada para trabajar á presiones diferentes y condiciones variadas. En Birmingham, la atención debería concentrarse principalmente á experimentos de flúidos dentro las cañerías. Cada escuela estaría en relaciones con las demás y se dedicaría á un ramo particular; luego por medio de la federación, los alumnos de una escuela podrían tener la facultad de pasar á otra para clases de experimentos determinados. Si esto podía combinarse de este modo, el valor de los laboratorios se aumentaría en alto grado, ofrecería ancho campo á la investigación, se podrían llevar á cabo experimentos en más grande escala, é imprimiría á todo el movimiento aquel caracter práctico que siempre ha caracterizado la ingeniería de este país.

Mr. H. S. H. Cunynghame, dijo: que desde las primeras páginas, la Memoria le había interesado en extremo, porque de dos años á esta parte la «Charity Commission» le había confiado la misión de hacer indagaciones sobre los diferentes métodos de instrucción, particularmente la técnica, que tiene tanta im-

portancia dentro la carrera del Ingeniero. Había visitado la mayoría de las grandes ciudades del interior de Inglaterra y cree también haber visitado todas las escuelas técnicas de París, pudiendo deducir de sus investigaciones que: Entre la juventud debían considerarse tres clases: El muchacho pobre que nunca puede aspirar á otra cosa, que á ser jornalero, trabajador ó artesano. El muchacho pobre y con talento excepcional, para quien la caridad, tal como la «Charity Commission» la administra, puede serle beneficiosa y proporcionarle los medios de adquirir una buena educación, y el hijo del hombre de buena posición, que tiene medios para proporcionarle la mejor educación práctica, sea la que fuere. No es posible para los padres de los primeros de estas clases, sobrellevar el gasto que importa una enseñanza técnica. Las autoridades de París pagaban de los impuestos cerca de £. 74 para cada uno de aquellos jóvenes, en algunas escuelas donde además de la enseñanza, se les provee de vestidos y alimentos. No quiere decir si esta medida es ó no acertada, aunque lo duda en extremo. Con referencia á los jóvenes ricos, la cuestión del coste no significa nada. Relativamente al mejor modo de hacer un buen Ingeniero, quiere expresar que la palabra ingeniero significa una de dos cosas: ó un profesor que durante su vida estudia la parte teórica de la materia y cuyos conocimientos son de gran valor; ó un hombre que ha de transigir y mediar con los sucesos prácticos de la vida, y que carece del valor moral necesario para demostrar su competencia, en caso de un accidente ó de un defecto en una máquina. El Ingeniero que comunmente se ocupa en materias prácticas, no puede ejercitarse más que en el taller; sin embargo, sería de suma utilidad que pasara uno ó dos años en una escuela como la que indica Mr. Kennedy, con el objeto de aprender que existe la ciencia y sus leyes, y que aquellos experimentos delicados practicados allí, tienen en la realidad una relación íntima, con tal que se comprendan debidamente y se tengan en cuenta en la práctica. A pesar de que no abriga el deseo de que se procure substituir las escuelas técnicas por los talleres, no por esto deja de reconocer que el concurrir á ellas, en periodos limitados, ha de ser de suma utilidad, tanto que las personas interesadas en la ingeniería, deben celebrar con júbilo su introducción, y una vez sean sus funciones comprendidas como se debe, serán dignas de todo apoyo. Cree que en Francia estas escuelas desgraciadamente habían ido demasiado lejos.

Existe la Polytécnica y la Central. La mayoría de jóvenes en París, tienen formado un concepto elevado de ir á la escuela

Central, donde se les somete á trabajos teóricos hasta la edad de 23 años y donde se les dá el «baccalauriat» en ingeniería y todas clases de títulos.

Recientemente había tenido una conversación con Mr. Gerard, uno de los mejores constructores de máquinas-útiles de París, que dirigía una escuela con 200 aprendices poco más ó menos, sin coste ninguno para el Estado; se pagaba por sí misma, y hacía un trabajo excelente. Mr. Gerard dijo: «Tengo dos hijos, me retiro pronto de mi negocio, y ellos han de reemplazarme, quieren ir á la escuela Central y si persisten en su idea les enviaré á Inglaterra donde ustedes son algo más prácticos de lo que somos en Francia. Entrarán de aprendices en algún establecimiento de ingeniería y no tendrán escuela Central; soy hombre práctico y no la deseo.» En Francia este asunto ha ido demasiado lejos. Temo que los ingleses no aprecien estas instrucciones como debieran apreciarlas, las que, haciendo de ellas el uso oportuno, con relación del aprendizaje del ingeniero, reportarían excelentes resultados.

Mr. Pearsall, con referencia al derrame de agua por orificios antes de hacer nuevos experimentos, cree necesario que se verifiquen otros á fin de determinar la forma de orificio más útil para aforos. De los ensayos practicados por Mr. Mair, se deduce claramente que un orificio practicado en una plancha de cobre comparativamente delgada, es una medida imperfecta; un pequeño deterioro que no podía apreciarse sin un exámen minucioso de la dicha plancha había aumentado en un 2 por 100 el derrame, y una imperfección imperceptible á simple vista acusaba un error palpable de un 1 por 100. Esto dista mucho del ideal de orificio para aforos.

Abriga la esperanza que alguno de los profesores que poseen instrumentos para el caso, y que además disponen de tiempo y dinero para invertir en investigaciones, antes de mucho han de idear algo más aproximado á una medida perfecta. Se permitía aludir á alguno de los extensos experimentos de Mr. Hamilton Smith, publicados recientemente; demuestran resultados anómalos y variados con orificios que se aproximan mucho más á la teoría del «orificio en plancha delgada» que los practicados hasta aquí con otros orificios. Estos resultados prueban que no es verdad que un «orificio en plancha delgada» sea una medida verdadera, aún cuando fuere posible practicarlo; luego no vale la pena intentar más esta forma, vista la imposibilidad de aproximarla por cualquier medio.

El Profesor Kennedy, en contestación dijo: que deseaba dar las gracias á los miembros de la Institución por la manera be-

névola que habían hablado de su Memoria; también estaba satisfecho de la opinión unánime de que la instrucción práctica tal como él ha intentado describir, sería provechosa á la educación del Ingeniero, si esta formaba parte de ella. Mr. Wicksteed, había preguntado porqué razón se aplicaban dos válvulas para hacer uniforme el derrame de agua de un acumulador cargado. Las válvulas no están aplicadas especialmente para la regularización; había hallado que la regulación doble era conveniente á fin de permitir el paso de poca cantidad de agua de derrame. Tocante á la afirmación hecha por Mr. Wickstead, de que con seguridad era mejor valerse para los ensayos, de piezas de prueba de 100 pulgadas y que multipliquen su propia longitud, que valerse de piezas pequeñas que por medio de mecanismos especiales multipliquen los resultados acusados, es de opinión, que el arreglo de aparatos de precisión en los que se pudiese indicar la extensión de una barra muy larga, sería probablemente más difícil que el empleo de aparatos de dimensiones más pequeñas y de más precisión. Además debe tenerse presente que aunque se había hablado de la riqueza de las escuelas, en realidad eran pobres, y la preparación de piezas de 100 pulgadas de longitud para ensayos sería objeto de consideración. Con referencia á la relación de $\frac{1}{2}$ libra de error por tonelada (p. 18), quizá no había sido bastante explícito. El no quería significar que $\frac{1}{2}$ libra por tonelada fuese error debido á la inercia ú otra causa análoga: resultaba solamente de un error de las palancas de una máquina determinada, el que podía haber sido mayor ó menor. Por último Mr. Wickstead difería algo de él en un punto práctico é importante, este es: si era más conveniente colocar un peso constante para todas las piezas de prueba, cuyo peso se haría deslizar en distancias variables sobre la palanca, según fuese el tamaño de la pieza de ensayo, ó si sería preferible tener varios pesos de diferentes tamaños que recorriesen aproximadamente la misma distancia para todas las piezas. Aunque mucho podría decirse en favor de los dos sistemas, y que este asunto depende principalmente de la práctica, es de opinión, que al verificar el ensayo de una pieza de pequeñas dimensiones en una máquina grande del tipo Wickstead, en la que el peso solo ha de recorrer una distancia muy pequeña, el error total probable que podría resultar, sería mayor del que resultaría si un peso pequeño recorriera una distancia grande. Admitía, sin embargo, que podría haber error valiéndose de 10 pesos en lugar de uno: error en los pesos mismos, que puede corregirse. El profesor Unwin, le había preguntado acerca el número de personas que podrían trabajar

en un laboratorio de la índole que describe la Memoria. En verdad no había empleado nunca más que 20 jóvenes á la vez, y no cree posible que en la práctica pueda llegar á este número con los aparatos descritos: sin embargo, con un aumento razonable de algunos más pequeños, habría espacio suficiente para emplear á un tiempo, el doble de aquéllos. No pierde de vista la importancia de medir la extensión por ambos lados de una pieza de prueba, producida por un esfuerzo cualquiera (p. 37).

Decididamente cree mejor practicar la medición por medio del aparato como el que ha presentado el Profesor Unwin, en el que el promedio de las extensiones de ambos lados puede acusarlas automáticamente el mismo aparato, que practicarla por cualquier otro medio. El aparato de palanca del Profesor Kennedy (*fig. 10*), no puede hacerlo: el método que en éste se emplea, es el de un mecanismo á cada lado de la pieza, el que quizá es pesado y molesto. Cuando el caso requiere mucha exactitud, dos personas, una á cada lado de la pieza, observan las indicaciones para luego calcular el promedio de las extensiones ó compresiones: mejor sería, si el instrumento acusase el resultado directamente, como lo verifica el del Profesor Unwin, con ambas formas de su mecanismo para trazar diágramas. Si antes de escribir su Memoria hubiese visto alguno de los diágramas obtenidos por medio del aparato elástico, semi-automático de dicho Profesor, con seguridad hubiese dicho mucho en su favor: estos diágramas eran de lo más hermoso que pueda obtenerse, con relación á medidas elásticas de cualquier clase. Refiriéndose á algunas observaciones hechas por el Profesor Smith, estaba conforme con el parecer de Mr. Bodmer; que sería impropio el despreciar los conocimientos de los esfuerzos de rotura: es muy cierto que deben saberse otras cosas, pero decir que no veía utilidad práctica en determinar las cargas de rotura, consideraba que el Profesor Smith estaba equivocado en extremo.

El ingeniero debe saber mucho sobre cargas de rotura; no debe dárseles la importancia de «ídolos venerados», pero debe tenerse muy presente que existen 20 toneladas por pulgada cuadrada. Si no se daba importancia alguna á todo lo que pasa del límite de elasticidad, deberíamos considerar el hierro igualmente bueno ó mejor, si recibe el esfuerzo en sentido transversal que cuando lo recibe paralelamente á sus fibras. Sin embargo abrigaba la esperanza que su Memoria tendía á demostrar con eficiencia que al decir esto él, no despreciaba la importancia de hacer experimentos de elasticidad. No quiso que

se pensara que había relegado el punto originado por el Profesor Barr, referente á trabajo original de los estudiantes. En los registros del Instituto había ya impresas dos Memorias, escritas de los mismos estudiantes para sus «Meetings», sobre su propio trabajo en el laboratorio; y dos ó más estaban en vía de preparación.

Con referencia al freno del Profesor James Thomson, aludido por el Profesor Barr, y que es un hermoso modelo de aparato,—le ha llamado la atención el hecho de que quizá el primer freno de esta naturaleza de resistencia constante, era el descrito por el difunto Mr. W. Froude, Miembro del Instituto de Ingenieros Civiles, en una Memoria leída ante la Institución de Ingenieros Mecánicos el año 1838, y que él la atribuía á Mr. Imray;—freno, en el que el arco de contacto de la correa, podía cambiarse automáticamente. No lo había visto trabajar, pero llevaba estampada la aprobación de Mr. Froude, y en apariencia había de dar todos los resultados apetecibles. Estaba enteramente discordante con las observaciones de Mr. McGregor, cuya inteligencia práctica le habían de conducir á hacer apreciaciones diferentes, si comprendiese realmente el sistema de trabajo en el laboratorio. Mr. Stroudly había indicado la conveniencia de hacer experimentos sobre el crecimiento de las rajaduras en los órganos de máquinas y sobre efecto de desgaste y fatiga en general, punto muy importante en la práctica.

En alguno de los laboratorios alemanes se habían practicado pruebas del efecto producido por cargas repetidas continuamente, con diversas máquinas de tipo semejante á la que Wöhler se valía para sus experimentos originales sobre la fatiga de los metales. El aparato de Mr. Stromeyer, para medir la contracción transversal de una pieza de prueba, es de un interés altamente científico. Se había valido de él para diversos ensayos, y había hallado que en el terreno de la práctica, las dificultades primitivas que ofrecía su manejo, habían sido solventadas; al parecer podían obtenerse resultados con relación á la teoría de elasticidad, que es de una importancia considerable. Mr. Ewing Matheson no había hecho demasiado aprecio de la conveniencia de combinar pruebas químicas y mecánicas; la dificultad principal está en el tiempo y en el coste, pero no por esto deja de abrigar la esperanza de que no se ha de tardar mucho sin que algún progreso se haga en este sentido: también las investigaciones microscópicas deben considerarse útiles en los experimentos químicos y mecánicos. Al hablar de las dificultades que ofrece la medición de la temperatura en un mo-

tor á gas, de ningún modo había descuidado el hecho de que todas las temperaturas pueden medirse.

En pruebas que había verificado últimamente en algunos motores á gas, y que las curvas de expansión y compresión no eran ni adiabáticas ni isotermales, había visto sin embargo, que el resultado final del calor, era bastante aproximado, aunque hacía falta la confirmación de la medición directa. En su práctica particular había hallado que era muy conveniente tener un mecanismo cualquiera que trazara diágramas durante el período que dura la prueba, acusando así, gráficamente cualquier accidente que ocurra.

Mr. Anderson había sugerido un proyecto magnífico para el Jubileo de la Reina:—¡Una confederación de laboratorios de ingeniería en todo el país!—estaría muy contento si algo por el estilo pudiese organizarse. Como en su Memoria había hablado tanto sobre pruebas de tensión, quizá había dado al asunto más importancia de la que tiene en realidad. Había dicho (pág. 7) que los ensayos se conducían en la práctica aplicando toda suerte de esfuerzos. No estaba del todo conforme con una palabra de Mr. Cunynghame y otra del Presidente.

Se había hecho distinción entre profesores y prácticos; y deseaba protestar de esta distinción. No es necesario presumir que el hombre que ha sido ingeniero y luego profesor cesa de ser hombre práctico.—Había abrigado la esperanza que el Profesor Perry habría dicho algo de su laboratorio de Finsbury el que en algunos puntos importantes difería del que describe la Memoria. El Profesor Perry tenía que tratar con alumnos de diferente clase y edad, y cada uno de una manera distinta, como así hacía en lo referente á trabajo de laboratorio, experimentos que quizá empezaron siendo puramente mecánicos, habían concluido por ser casi del todo de ingeniería, y hubiera con gusto oído al Profesor Perry, hacer una descripción propia de su manera de trabajar. Tocante á las observaciones de monsieur Smith sobre calibraciones, (pág. 102) debe decir, que valiéndose de una palanca codada de brazos iguales é invertible, puede eliminarse cualquier error en los brazos sin necesidad de medirlos.—Una ó dos veces había llamado la atención del Instituto sobre la utilidad que reportaría el conocimiento de la cantidad de trabajo invertido en una pieza de material durante su ensayo. El valor de este trabajo en toneladas á la altura de una pulgada, podría obtenerse por medio de algún diágrama automático, aunque estos algunas veces están fuera de alcance en la práctica. Había hecho observar que si el límite de elasticidad; la carga de rotura, y la extensión final, fuesen conoci-

das, combinando estos tres datos de una manera particular podría llegarse á obtener una aproximación íntima del valor del trabajo que se invierte en la rotura de la pieza. El, había ensayado la fórmula con frecuencia y había hallado una diferencia de 2 á 3 por 100 del valor del diágrama; resultado que para determinados casos era bastante aproximado. Tiene la costumbre de poner estos valores á todos los dictámenes de pruebas que él verifica y no duda, que pasado algún tiempo la comparación de estos valores, será en extremo interesante. En algunas ocasiones, materiales muy dúctiles y que sin embargo eran de mucha resistencia, acusaban un trabajo de 8 á 9 toneladas por pulgada de altura y por pulgada cúbica de material; comunmente materiales de buena calidad de 4 á 5½ toneladas, y otros más ordinarios de 2 á 3. Si por este procedimiento se pudiera practicar con facilidad la medición del trabajo, sería lo que los Alemanes llaman «número valorable» y combinaría con ventaja los puntos que los ingenieros consideran de suma importancia para la valoración de materiales.

Mr. Woods, Presidente, dijo que presentaba sus excusas al Autor y demás profesores que habían favorecido el «Meeting» con sus observaciones. En el modo de expresar había quizá hecho distinción aparente entre profesores y prácticos. Nadie mejor que él estaba inclinado á reconocer que los profesores que habían inaugurado laboratorios de ingeniería de reconocida utilidad eran hombres prácticos en toda la extensión de la palabra. Había simplemente advertido que después que los profesores científicos hubiesen emitido sus pareceres, los hombres prácticos, (y con esta expresión significaba meramente aquellos que se ocupaban actualmente en la construcción de maquinaria, puentes, etc., etc.) debieran también tener la oportunidad de expresar sus apreciaciones. Es de parecer que la discusión no debe darse por terminada hasta que los miembros reconozcan el inmenso valor de los laboratorios establecidos. Aquellas personas que desempeñan cargos en talleres, están convencidos de los servicios que estos laboratorios prestan á los Ingenieros en sus trabajos prácticos; y está seguro que el auxilio que reciben en determinadas ocasiones de los que dirijen estos establecimientos, les induce muchas veces á pedirles informes y datos de la resistencia de los materiales que quieren emplear en sus construcciones.

(Se continuará).

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES⁽¹⁾

(Continuación.)

Partidores.—Una vez el agua ha entrado en las acequias de distribución por medio de los módulos, que en el canal de Urgel están calculados para suministrar al país regable 3.100 metros cúbicos por hectárea, desde el mes de Septiembre de un año hasta Mayo del siguiente, ambos inclusive, es necesario repartirla equitativamente entre todos los ramales de dichas acequias de distribución, cuyos ramales van numerados y sirven á una superficie conocida.

Los aparatos que en el origen de estos ramales se pongan, dado que la Compañía *Canal de Urgel* viene obligada, no solo á conducir durante los 9 meses de Septiembre á Mayo los 3.100 metros cúbicos por hectárea, medidos en los módulos, al entrar en las acequias de distribución, sino además todo el caudal posible, deben satisfacer principalmente á la condición de repartir proporcionalmente al terreno regable la cantidad de agua que llevan.

Y siendo además en el Urgel muy variables los cultivos, y por lo tanto las necesidades del riego, lo que ha hecho que, junto con las dificultades que han ocurrido en zona tan extensa para establecer la mejor armonía entre todos los propietarios regantes, no se haya podido establecer un verdadero tandeo, como está ordenado en el Reglamento aprobado para el servicio de la comunidad, ocurre muchas veces que conviene tener por completo cerrados algunos ramales cortos, para destinar el caudal que les corresponde á aumentar el de otros; resultando de aquí la necesidad de adoptar aparatos por lo menos de dos clases; unos constantemente abiertos, al objeto de repartir proporcionalmente á la superficie del terreno que sirven el agua que llevan, los cuales se colocan en la bifurcación de largos ramales, máxime si estos pertenecen á pueblos diferentes; otros, con la correspondiente compuerta, para poderlos cerrar, si conviene, los cuales se colocan en ramales cortos, y son también los más á propósito para los puntos donde tienen origen las diferentes acequias ó caceras de propiedad particular algo largas destinadas á recibir parte del caudal que llevan los ra-

(1) Véase el número del mes de Febrero último.

males de los de distribución, haciéndolo llegar hasta las fincas de los regantes, que por lo común nunca podrán hacer uso del agua á un tiempo, mayormente en épocas de escasez en que conviene establecer un tandeo más ó menos riguroso.

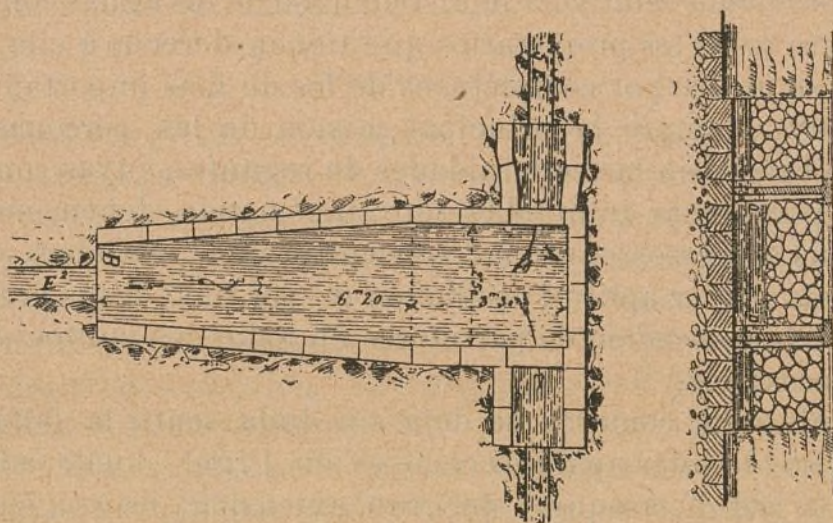
El problema relativo á la distribución de las aguas con equidad entre todos los propietarios que tienen derecho á ella, á fin de que se utilice por completo, es de los de más importancia; y constituye siempre la principal misión de las personas que ocupan cargos en las comunidades de regantes; cuyas comunidades, para llenar cumplidamente su cometido, deben emplear todos sus esfuerzos, tanto en conseguir una verdadera disciplina y la mayor aptitud posible en el personal á sus órdenes, como en la colocación de partidores en todos los puntos donde sean necesarios.

En ninguna comarca se deja sin duda sentir la falta que aun existe de estos aparatos como es en Urgel, donde además de ser la red de acequias de gran extensión, está el cultivo todavía muy atrasado; pero á medida que vá la agricultura progresando, se comprende la mayor necesidad de utilizar debidamente el agua, con tantos afanes conseguida para hacer productivo un terreno, que siempre habían esterilizado las continuas y pertinaces sequías.

Felizmente, tanto el Sindicato general que está al frente de la comunidad de regantes, como el digno é ilustrado ingeniero Director de la Sociedad Canal de Urgel, vienen desde hace tiempo ocupándose con todo empeño en tan importante asunto, habiendo conseguido colocar ya algunos de estos aparatos en diferentes puntos, dando los más satisfactorios resultados; motivo por el cual las zonas inferiores, que siempre han sido las más castigadas en épocas en que la falta de armonía entre los regantes ha sido causa de abusos en las superiores, con grandes perjuicios para la buena distribución de las aguas, solo desean que en un breve plazo puedan llevarse á cabo la colocación de partidores en todos aquellos puntos donde sean necesarios para hacer llegar el agua hasta los terrenos de los últimos regantes.

Como modelos de partidores para ser colocados en la bifurcación de largas acequias de distribución, que siempre deben llevar el caudal que les está asignado, describiremos uno construido por el señor Cardenal, *figs. 1.^a y 2.^a*, el cual consiste en un cuerpo abierto A B, de 0^m90 de profundidad y 9^m50 de longitud, con su solera perfectamente horizontal, el cual recibe el caudal que llega por la acequia E^a, y la reparte proporcionalmente al terreno que han de servir entre dicha acequia

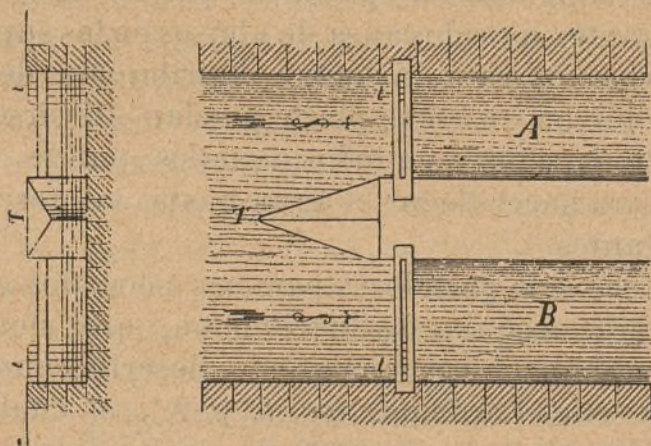
E^a y su ramal 5. El detalle más importante de este aparato es un sillar en el que está practicada la boca hidrométrica *o*, de un ancho proporcional al caudal á que debe dar paso, á cuyo objeto es necesario que las aristas inferiores de las bocas *o*, tanto en



Figs. 1.^a y 2.^a

la acequia como en el ramal, estén á un mismo nivel. La altura de estas bocas es de 0^m20, como en el módulo milanés, ensanchándose el canalizo considerablemente en la parte exterior, para que el agua no encuentre entorpecimiento alguno en su salida.

Como modelos de repartidores para repartir un caudal en dos acequias, proporcionalmente al terreno que deben servir, descubriremos también uno muy sencillo, empleado en los riegos de Lorca, citado por el señor Llauradó en su importante tratado de *Aguas y Riegos*. Este repartidor está representado en



Figs. 3.^a y 4.^a

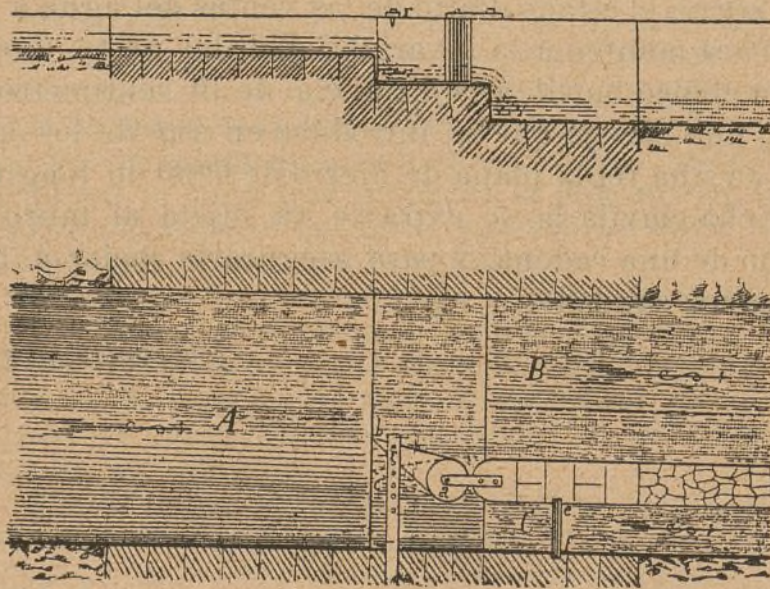
las *figs.* 3.^a y 4.^a, consistiendo en una solera perfectamente nivelada, limitada por dos muros laterales y dividida por un

tabique T provisto de tajamar, presentando así á la corriente dos nuevos cauces, A y B, de un ancho proporcional al caudal que deben recibir. Estos dos cauces pueden cerrarse en parte, y hasta del todo, si conviniera, por medio de reglones verticales de madera que encajan por su parte inferior en una ranura practicada en la solera, estando sujetos en el otro extremo por dos tablas horizontales empotradas en los muros.

Las dimensiones de estos reglones son 0^m90 de alto, 0^m04 de grueso y 0^m07 de ancho y van sujetos al muro del partidor por medio de una cadenilla de hierro á fin de que no desaparezcan.

En cada uno de los canalizos de un partidor hay tantos reglones como *hilas* pueden hacerse pasar por ellos. El guarda hace la distribución del agua, añadiendo y quitando reglones. á fin de dejar en los canalizos el ancho correspondiente al número de hilas que deben conducir.

Otro partidor describe el señor Llauradó, *figs. 5.^a y 6.^a*, también muy sencillo, usado en Elche desde la época de la domi-



Figs. 5.^a y 6.^a

nación árabe, el cual consiste también en dos canalizos, B y C, de 1^m40 y 0^m30 de ancho respectivamente, divididos por un muro de 0^m30 de espesor, que en su extremo en lugar de tajamar lleva un pico móvil *b*. La acequia principal se halla revestida de sillería en la solera y las márgenes en una longitud de cinco metros, siendo la sección rectangular, y su ancho de dos metros. En la solera se hallan dispuestos dos saltos sucesivos de 0^m30 y 0^m40, á las distancias respectivas del origen del reves-

timiento de 2^m50 y 4 metros. La pendiente longitudinal de dicha solera es nula en toda la longitud del revestimiento, y casi insignificante en una longitud del revestimiento de 50 metros aguas arriba del mismo, de modo que las aguas llegan al vertedero con una velocidad imperceptible, sin agitarse ni formar remanso alguno, por oponerse el segundo vertedero, situado 1^m50 más abajo.

El pico móvil es de madera dura y pesada, de 0^m50 de longitud horizontal y 0^m65 de alto, pudiendo girar alrededor de un eje vertical, introducido dentro del sillar cilíndrico que forma el remate del tabique divisorio de los canalizos. La longitud del pico es tal, que cuando su eje se encuentra en la prolongación del correspondiente al del tabique divisorio, su extremo toca ligeramente al primer vertedero. A derecha é izquierda de esta posición central puede tomar todas las posiciones convenientes, girando alrededor del cilindro que le sirve de eje; de modo que el ancho total del primer vertedero puede dividirse en dos porciones cuyas magnitudes guardan una relación cualquiera. Esta relación depende del volumen que debe darse á la hijuela, según el estado diario de las ventas del agua á los regantes. Para mantener la invariabilidad del gasto durante el día, lleva el pico móvil, á la distancia de 10 centímetros de su extremo, una clavija que se introduce en uno de los agujeros abiertos en una regla plana de hierro de 0^m80 de longitud. Para que dicha clavija no se extravíe va sujeta al muro lateral por medio de una cadena, y para asegurarla mejor á la regla se emplea un candado.

(Se continuará.)

NOTICIAS

FUTURA EXPOSICIÓN.—En conmemoración del Centenario del descubrimiento de América, tendrá lugar en Madrid y desde Mayo hasta Diciembre del próximo año 1892, una Exposición de Artes é Industrias de España y Portugal y de sus provincias ultramarinas.

La *Asociación de Ingenieros industriales de Barcelona*, que tiene por objeto, entre otros, el fomento de la industria, cree cumplir un sagrado deber encareciendo á nuestros artistas é industriales la conveniencia de concurrir al próximo certamen, cuyos resultados forzosamente deberán ser beneficiosos á la península y provincias ultramarinas correspondientes, si ponemos cada uno, de nuestra parte, los medios conducentes á obtener su mayor lucimiento. En efecto; España y Portugal realizarán así el primer acto colectivo de su historia, conmemorando el más importante de los descubrimientos del siglo xvi, que mancomunadamente iniciaron; arraigarán y aumentarán las relaciones mercantiles entre ambos pueblos, en beneficio mútuo; podrá prepararse el terreno para que al ser renovado el tratado Hispano-Portugués pueda hacerse de modo que contribuya á anular la separación entre los mismos, tanto en la vida material como en la intelectual; próximo á prepararse un nuevo arancel, la proyectada Exposición contribuirá á dar á conocer el verdadero estado de la industria nacional. Además, fiestas como la de que se trata, que interesan al país entero, adquieren carácter completamente nacional, y no son de mero entretenimiento ó materia de estudio de eruditos.

La Comisión organizadora puede contar con el apoyo de la REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL, la cual espera que Barcelona representará muy buen papel en la Exposición y augura á sus concurrentes la creación de nuevos mercados, dilatados y diversos, que les indemnizarán con creces de las molestias que su concurso les produzca.

Las oficinas de la Comisión organizadora se hallan en la *calle de Abada, núm. 2, principal, Madrid*.

LÍNEAS TELEFÓNICAS PARTICULARES.—A raíz de la publicación de las disposiciones que el Gobierno dictó sobre las redes telefónicas años atrás, en esta Revista, nos lamentamos de la injusticia que el Gobierno cometía haciendo desaparecer las líneas telefónicas de propiedad particular, obligando á los que tuviesen alguna á servirse, precisamente, de las que constituyesen las redes oficiales de las poblaciones, en beneficio de los arrendatarios de dichas redes. Desde entonces han transcurrido algunos años, continuando siempre la injusticia y menosprecio á los intereses de los contribuyentes, hasta ahora que acaba de salir una dispo-

sición, por la cual, se reintegra á los españoles en la libertad de poder establecer líneas de uso particular independientemente de los centros telefónicos de las poblaciones. Se ha tardado, pero al fin ha habido quien ha obrado, en este asunto, en consonancia con nuestros justos deseos.

Seguramente no gustará mucho esta disposición á los amantes de la explotación de las redes telefónicas por el Estado, porque ellos fueron, principalmente, quiénes hicieron la guerra á las líneas particulares cuando se decretó su desaparición; pero alguna vez ha de imperar la justicia aunque sea á despecho de los interesados en que ésta no prospere.

EXPOSICIÓN DE CERVECERÍA.—Hemos recibido el prospecto de la que se ha de celebrar en París, de Julio á Noviembre de 1891, y en la que estarán representados todos los adelantos referentes á la cerveza, cebadas en preparación, plantas urtíceas y todos los aparatos y enseres que se usan en la fabricación de cerveza.

El criterio de la junta organizadora es el de hacer resaltar los méritos de cada producto en particular, relativamente á las exigencias económicas á que cada cual se halle sujeto. Así es que lo mismo podrán concurrir las clases que se destinan al consumo del pueblo, que las llamadas *de lujo* por su elevado coste.

Durante el periodo de exposición se organizarán conferencias científicas, un congreso general de cerveceros, visitas de estudio y demás actos que tiendan á popularizar la industria cervecera.

La exposición se instalará en el Palacio de la Industria, el cual, por decreto del Presidente de la República, se hallará constituido en depósito aduanero para los efectos de exhibición.

Los objetos se remitirán directamente al Palacio de la Industria, por el régimen de tránsito internacional.

Las recompensas estarán representadas por diplomas de honor, medallas de oro, de plata sobredorada, de plata, de bronce, menciones honoríficas y diploma de colaborador.

Los artículos que se remitan á la exposición, se clasificarán por el siguiente orden de materias:

Granos y azúcares.—Plantas urtíceas.—Maltado.—Cervecería.—Aparatos de cervecería y maltado.—Diferentes clases de cerveza.—Fabricación y transporte de cerveza.—Envases y demás enseres.—Laboratorios.—Resíduos y desperdicios.—Publicaciones, estadísticas y legislación.—Economía social é industrial.

Los demás datos, pueden adquirirlos nuestros lectores pidiendo un reglamento á la comisión organizadora ó bien en la biblioteca de esta Asociación, donde se les facilitará su lectura.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA.—En la sesión celebrada el día 6 del corriente por la Real Academia de Ciencias y Artes, bajo la presidencia de D. Rafael Puig y Valls, el académico numerario, D. Luís Canalda, leyó la primera parte de una Memoria titulada: «Cálculo del eclipse total de Sol que se verificará el día 28 de Mayo del año 1900.» En dicho trabajo, al que hace preceder de una breve introducción sobre los principios fundamentales de la Mecánica celeste, demuestra primero las condiciones matemáticas que fijan el mencionado eclipse, y determina seguidamente, por medio de las Tablas astronómicas y teorías planetarias, las coordenadas verdaderas del Sol y la Luna, sus movimientos horarios, la hora de la conjunción, las paralajes, semidiámetros, y demás elementos necesarios para calcular las circunstancias del eclipse y su máxima fase tal como se observará en esta ciudad; de cuyo último cálculo, que constituirá la segunda parte de su trabajo, ofreció dar cuenta en una de las próximas sesiones. Para Barcelona, la conjunción del Sol y la Luna en longitud, tendrá lugar el expresado día, á 2 horas 58 minutos 19 segundos de la tarde, tiempo medio civil del meridiano de la Academia.

L' ANÉE ÉLECTRIQUE.—El volúmen séptimo de *L' année électrique* por M. Ph. Delahaya, ha aparecido en la Librería Politécnica de Baudry y C.^a de París. En este nuevo volúmen, el autor se ocupa de los progresos que en el último año se han realizado en el vasto campo de las aplicaciones de la electricidad.

Desde luego dedica el primer capítulo al alumbrado eléctrico y describe los perfeccionamientos aportados en las dinamos, así como aquellas de estas máquinas que han venido á ocupar su sitio en la industria; describe asimismo los reguladores de arco voltaico nuevos y perfeccionados; las lámparas de incandescencia; algunos sistemas de distribución de la corriente eléctrica y algunas aplicaciones del alumbrado eléctrico en las minas, en el Canal de Suez, en la industria, en la guerra, etc.

En el segundo capítulo, trata de los nuevos inventos y perfeccionamientos de las pilas y acumuladores, describiendo una porción de tipos y de disposiciones nuevas y también algunas aplicaciones de estos últimos en las estaciones centrales.

Los capítulos tercero y cuarto versan sobre la telegrafía y telefonía; aplicaciones recientes más importantes y descripción de aparatos accesorios y de experiencia.

En el capítulo quinto el autor se ocupa de la electricidad atmosférica y de varios estudios de gran importancia hechos en el campo de la meteorología.

El capítulo sexto trata de las aplicaciones de la electricidad á la medicina, cada día más importantes y numerosas; describe aparatos nuevos y experimentos.

El capítulo séptimo está dedicado á la electrolisis y á la metalurgia eléctrica; pasando en él revista de las aplicaciones más importantes para la preparación y extracción de metales, como el aluminio, el cobre, el sodio, etc.; para la fabricación de productos, como el blanco de plomo, el vermellon, el clorato de po-

tasa, etc., y en fin describe algunos estudios hechos sobre el procedimiento de Thomson para la soldadura eléctrica.

En los capítulos octavo y noveno están descritas las aplicaciones nuevas de la electricidad en los ferro-carriles, principalmente en lo que se refiere á los aparatos de seguridad, y para la transmisión de fuerza; experimentos con motores de corrientes alternativas; ferro-carriles y tranvías eléctricos; diversas aplicaciones de estos y tracción por acumuladores.

Finalmente, en el capítulo décimo hace una reseña de varias experiencias sobre medidas eléctricas y aparatos de medida.

Del extracto que acabamos de hacer de las materias que este libro contiene, nuestros lectores podrán tener una idea de los importantes y nuevos progresos que referentes á la electricidad, en él vienen expuestos, habiéndolos el autor clasificado siguiendo un orden muy metódico y descrito con una claridad y sencillez sumas; por lo que, no dudamos encontrará buena acogida entre nuestros lectores y más especialmente entre aquellos que están directamente interesados en los adelantos de la electricidad.

DICTIONNAIRE D'ÉLECTRICITÉ ET DE MAGNETISME.— Ilustrado de figuras intercaladas en el texto, comprendiendo las aplicaciones á las ciencias, á las artes y á la industria, por Julien Lefèvre, agregado de ciencias físicas, profesor del Liceo y de la escuela de ciencias de Nantes; con una introducción por Mr. Bouty, profesor de la facultad de ciencias de París. Obra completa, 1 volumen en 8.º de 1,160 páginas, con 1,200 figuras, 25 francos.

Para hacer un buen diccionario de electricidad, no basta ser un *electricista*; es necesario ante todo, hacer obra de *profesor*, y saber encontrar en cada artículo la materia de una pequeña monografía, clara, corta é independiente de las otras. Cuanto más elementalmente ciertos puntos han debido ser tratados, más ha sido indispensable que el autor poseyese á fondo las teorías más elevadas, bajo la exposición de ser inexacto queriendo ser breve, ó confuso queriendo ser extenso.

Mr. Julien Lefèvre, antiguo alumno de la Escuela normal superior, agregado de la Universidad, profesor del Liceo y de la Escuela de ciencias de Nantes, bien conocido como un investigador concienzudo y un profesor inteligente, ofrece bajo este respecto, las más serías garantías y se hallaba designado por otra parte, por su costumbre de la enseñanza técnica. Creo poder afirmar que ha conseguido su propósito.

En el orden de las aplicaciones, no basta ser de un estilo claro, sóbrio y preciso; es necesario saber hablar á los ojos. Un *schema* bien elegido, una buena figura de conjunto no son puros adornos, sino una simple ilustración del texto; permiten hacerlo muy conciso y sin oscuridad. El que hojee el diccionario de M. Lefèvre, pronto se detendrá delante de alguna hermosa figura que despertará su curiosidad y forzará su atención; esto será para él, como un paseo en una exposición acompañado de un guía á la vez que muy discreto, universalmente competente.

No podemos hacer más que elogiar á los editores SRES. J. B. BAILLIÈRE ET FILS DE PARÍS por el cuidado tipográfico que han tenido en esta publicación: la multiplicidad de figuras, su elección, su perfecta ejecución, contribuyen en gran parte al éxito de esta obra, lo mismo entre el público profano, que entre los hombres especiales á quienes es particularmente indispensable.

EJE ACODADO ENORME.—El eje cigüeñal que accionan las máquinas motrices del «Puritan», buque para la navegación fluvial de la «Falls River Line» de los Estados-Unidos, es el mayor que han construido los talleres norte-americanos; tiene 28 pulgadas de diámetro y 36 pies ingleses de longitud y después de trabajado pesó unas 75.000 libras.

PROTECCIÓN BIEN ENTENDIDA.—En la vecina república acaba de promulgarse una ley en virtud de la cual, toda la maquinaria empleada en las estaciones centrales de electricidad, instaladas en Francia, deberán ser de construcción nacional; la importancia proteccionista de esta disposición se comprende teniendo en cuenta la gran importación de máquinas extranjeras que había en dicho país, con tal destino. La compañía de Bubcock y Wilcox, que tenía una contrata para la construcción de calderas, cuya vaporización debía bastar para alimentar motores de un trabajo total de 10.000 caballos efectivos, acaba de entrar en negociaciones con los Talleres del Creuzot, para construir dichas calderas en Francia. Trasladamos esta noticia á nuestros diputados librecambistas.

CONDUCCIONES ELÉCTRICAS DE MADERA ENDURECIDA.—Los conductores subterráneos de la red telefónica de Filadelfia están encerrados desde hace más de ocho meses en conducciones de fibras leñosas, aglomeradas y endurecidas. Esta canalización de nuevo género habrá dado resultados excelentes, si creemos lo que dice el *Electrical Engineer* de New-York.

La materia primera, madera fibrosa, se descorteza, reduce á fibras tan largas como es posible una vez se ha desembarazado de las gomas y líquidos diversos que siempre contiene, y luego se muele en la prensa hidráulica.

El producto así obtenido ofrece una resistencia á la tracción de 100 kilogramos por centímetro cuadrado, resiste una temperatura de 200 grados y tiene una densidad igual á la cuarta parte de la del hierro.

Las conducciones se hacen de todas dimensiones, y las extremidades de los tubos se unen por medio de varillas fácilmente desmontables.

Las redes subterráneas de Detroit y de Filadelfia tienen unos 70 kilómetros de estas conducciones.

(*Industria é Invenciones.*)

NUEVOS SÓCIOS.—Han entrado á formar parte de esta Asociación, D. Alfredo Ramoneda y Holden, domiciliado en Anglés (Gerona), fábrica del Sr. Sard, y D. Luís Badías, domiciliado en Alicante, Refinería del Babel.

PUBLICACIONES QUE HAN VENIDO Á AUMENTAR EL CATÁLOGO DE LAS QUE SE RECIBÍAN EN ESTA BIBLIOTECA.

Nouveau Journal Financier.—París.
La Ilustración del profesorado Hispano-Americano-Colonial.
—Madrid.
Anales de la Sociedad Científica Argentina.—Buenos Aires.

OBRAS ADQUIRIDAS.—*Goschler*.—Chemins de fer.—4 tomos.
Devauve.—Distribución des eaux.—2 tomos.
Villevert.—Travaux d' art des chemins de fer.—1 tomo.
Pierre Chabat.—Batiments des chemins de fer.—1 tomo.
Humbert.—Of iron bridges construcción.—3 tomos.

BIBLIOGRAFÍA

Correspondiente al mes de Abril.

Construcciones civiles é industriales.

The Garabit viaduct.—Engineering Record, núm. 14.
Building Construction details.—Id., núm. 14.
Un proyecto de algibes con filtros.—Monitor de O. P., núms. 11, 12 y 13.
Pliegos de condiciones para la construcción de puentes metálicos en España.—
Revista de O. P., núms. 5 y 6.
An aqueduct bridge truss.—Engineering Record, núm. 15.
The Geneva water works.—Id. id., núm. 15.
La navegación interior en España.—Rev. de Montes, núms. 340 y 341.
The Clarence bridge.—Engineering, núm. 1316.
Muros de sostenimiento.—Memorial de Ingenieros del Ejército, núm. 6.
The Cleveland arcade roof.—Engineering Record, núm. 16.
Emploi de la steatite pour la conservation des constructions métalliques.—Annales Industrielles, núm. 14.
Debarcadère flottant.—Génie Civil, núm. 24.
Railway bridge at New London.—Engineering, núm. 1319.
Pont de Dalmarnock.—Annales Industrielles, núm. 15.

Electricidad.

The magnetic circuit of transformers: closed versus open; Evershed—Electrician, núms. 670 y 671.

- Electro-magnetic repulsion; Fleming.—Id., núm. 670.
The electric currents and its laws.—Id., núm. 670.
La soudure électrique.—Electricité, núms. 12 y 13.
Report of high-speed electric railway car; Crosby.—Electrical World, núm. 11.
Electricity as the rival of steam.—Id., núm. 11.
Electro magnetic theory; Heaviside.—Electrician, núm. 671.
Transformer distribution.—Id., núm. 671.
Note on the design of dynamos.—Id., núm. 671.
Coupe-circuito.—Electricité, núm. 13.
Eclairage électrique de Ninove.—Bull. de la Soc. Belge d' Electriciens, núm. 2.
De la détermination de l' équivalent mécanique de la chaleur par l' electricité.
—Bull. de la Soc. Int. des Electriciens, núm. 76.
Chemin de fer électrique, système Heilmann.—Id. id., núm. 76.
An Unique Mining Plant.—Electrical World, núm. 12.
The construction and care of electric railways; Colgate.—Id., núm. 12.
Low pressure three-wire distribution.—Electrical Plant., núm. 47.
Le phonophore.—Annales Industrielles, núm. 14.
Inductive disturbances in telephone circuits.—Electrical World, núm. 13.
Fabrication des plaques d' accumulateurs.—Electricité, núm. 15.

Ferrocarriles.

- Freno Westinghouse de acción rápida.—Revista de O. P., núm. 5.
Chauffage des trains sur les chemins de fer.—Rev. Univ. des Mines, núm. 1.
Extensión del uso de vías estrechas en el extranjero.—British Trade Journal, número 55.
Ferrocarriles de poco coste; A Sans.—Bol. de la Asoc. Nac. de Ing. Industriales, núm. 5.
Train royal pour la C.^{ie} des Chemins de fer portugais.—Génie Civil, núm. 21.
Les chemins de fer á voie étroite.—Annales Industrielles, núm. 12.
Modifications dans les freins á air.—Génie Civil, núm. 24.
Chemins de fer secondaires en France.—Annales Industrielles, núm. 15.
Comunicación interior de trenes en marcha.—Revista de O. P., núm. 6.

Industrias textiles.

- Le feutrage de la laine.—Journal de Teinture, núms. 9 y 10.
Conditions des soies de Lyon.—Bull. des soies et des soieries, núms. 727 y 728.
De la suppression des cartons dans les mécaniques Jacquard; Laillet.—Bull. de la Soc. Ind. de Rouen, núm. 6.

Ingeniería sanitaria.

- Plumbing details in the Plaza Hotel.—Engineering Record, núm. 14.
A defective plumbing example.—Id., núm. 14.
Hot water heating.—Id., núms. 15, 16, 17 y 18.
L' analyse des alcools au point de vue de l' hygiène.—Journal d' Hygiene, número 760.

Máquinas útiles y herramientas.

- Some fan experiments.—Colliery Guardian, núm. 1577.
Werkstätten der französischen Ostbahn.—Prak. Mach a Constr., núm. 13.

- Engineering works of Mrs. Ansaldo et C.^o of Sampierdarena.—Engineer, número 1839.
Trials of Worthington compound pumping engines.—Id., núm. 1839.
Accumulateur d' air comprimé pour appareils hydrauliques.—Génie Civil, número 22.
A new wall planing machine.—Engineering, núm. 1317.
«Special» slide and screw cutting lathe for crank shafts and other heavy work.—Engineer, núm. 1841.
Universal-Bohrmaschinen.—Prak. Masch. Constructeur, núm. 14.

Marina.

- Oceanografia (estática); Thoulet.—Rev. Gen. de Marina, núm. 3.
Ultimos progresos de las Marinas europeas.—Id., núm. 3.
The raising of the Ulunda.—Engineer, núm. 1839.
The Spanish cruiser «Pelayo».—Engineering, núm. 1316.
American war ships.—Id., núm. 1317.
The U. S. cruiser «Yorktown».—Id., núm. 1317.
Dock Kirkham.—Rev. Gen. de la Marine Marchande, núm. 2.
H. M. S. «Royal Arthur».—Marine Engineer, núm. 145.
On the determination of the coefficients of the relation between the power and speed in the propulsion of steam vessels.—Engineer, núm. 1841.
The Atlantic Records.—Engineering, núm. 1319.
The effect of loading on the form of vessels.—Id., núm. 1319.

Metalurgia.

- Adelantos en la fábrica de los Sres. Duro y C.^a de la Felguera.—Rev. Min. Met. y de Ingeniería, núm. 1337.
The physical properties of steel at very low temperatures; Bernardon.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1658.
Appliances for production of blast; Percy.—Colliery Guardian, núms. 1577, 1578, 1579 y 1580.
Emploi du fer fondu pour la fabrication des tôles pour chaudières.—Moniteur Industriel, núm. 12.
Congrès métallurgiques de New-York et de Pittsburgh.—Génie Civil, núm. 21.
Aluminium in steel.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1659.
Broken Hill.—Rev. Min. Met. y de Ingeniería, núm. 1340.
The foreign metallurgical industry in 1890.—Colliery Guardian, núm. 1580.

Motores y generadores.

- Les chaudières tubulaires marines.—La Marine française, núm. 128.
Machines et chaudières des torpilleurs 126 á 129.—Annales Industrielles, números 11 y 12.
Du rendement direct absolu des machines á vapeur.—Chronique Industrielle, núm. 12.
Ueber Gegenstromkondensation; Schwager.—Die Deutsche Zuckerindustrie, número 12.
Des moyens de prevenir l' emballements des machines á vapeur et d' obtenir l' arrêt rapide des transmissions; Thareau.—Mémoires et comp. rend. de la Soc. d' Ing. Civils.—París, núm. 1.

- Dampfkessel von 124 qm. Heizfläche für einen Seedampfer.—Prak. Masch. Constr., núm. 13.
- Ueber die Spurzapfen der Turbinen.—Id., núm. 13.
- Der Gute gang der Räder mit Winkelzähnen.—Id., núms. 13 y 14.
- Boilers Construction; Yarrow.—Engineer, núm. 1838.
- The compressed air system of París.—Engineering, núm. 1316.
- Engine testing at Cornell University.—Scientific American, núm. 15.
- Observations sur le tirage des cheminées des générateurs.—Papeterie, núm. 23.
- Carson's improved marine multitubular boiler.—Marine Engineer, núm. 145.
- Some details in marine engineering.—Id. id., núm. 145.
- Marque's adjustable bladed propeller.—Id. id., núm. 145.
- Los taninos como desincrustantes en las calderas de vapor.—Bol. de la Asoc. Nac. de Ing. Ind., núm. 6.
- Les locomotives compound.—Moniteur Industriel, núm. 15.
- 6000—Horse power engines of the Sirio, Perseo, and Orione.—Engineer, número 1841.
- Some details in marine engineering; Mudd.—Id., núm. 1841.
- An assistant cylinder for marine engines; David.—Engineering, núm. 1319.

Tecnología mecánica.

- Appareil pour coucher le papier sur les deux faces.—La Papeterie, núm. 23.
- Brick and tile making machines.—British Trade Journal, núm. 340.

Tecnología química.

- Sur la lévosine.—Moniteur Industriel, núm. 12.
- Einige Analysen von Scheideschlamm; Köhler.—Die Deutsche Zuckerindustrie, núm. 12.
- Regulateur double réducteur.—Journal des Usines á gaz, núm. 6.
- De la préparation de l' oxygène et des resultats de son emploi dans l' épuration du gaz de houille; Walon.—Id. id., núm. 6.
- Nouveaux colorants.—Journal de Teinture, núms. 9 y 10.
- Teinture du noir d' aniline et ensimage des chaines de coton.—Id., núms. 9 y 10.
- Die Zuckerindustrie auf der Ausstellung in Wien 1890.—Prak-Masch. Constr., números 13 y 14.
- Amarillo Thiazole.—Gaceta de la Producción Lanera, núm. 174.
- Hornos de cok en Bilbao.—Rev. Min. Met. y de Ing., núm. 1338.
- Sur la chaleur de combustion des matières d' éclairage.—Journal de l' éclairage au gaz, núm. 6.
- Note sur le noir diamine.—Bull. Soc. Ind. de Rouen, núm. 6.
- De la dessication des matières solides dans le vide et de l' extraction des matières grasses par déplacement.—Id. id., núm. 6.
- Fabrication mécanique des bouteilles.—Génie Civil, núm. 22.
- Ueber neuere Erfahrungen bei Rieselung der Zuckerfabriken.—Deutsche Zuckerindustrie, núm. 13.
- Sur la transformation de la fécule en dextrine par le ferment butyrique.—Moniteur Industriel, núms. 13, 14 y 15.
- Recherches sur l' huile pour rouge turc; Scheurer-Kestner.—Bull. de la Soc. Ind. de Mulhouse, núm. 2.
- Sur un nouveau mode de formation de dérivés de l' indazol; Wilt.—Id. id. id., núm. 2.

- Comparaison entre les caisses d' évaporation verticales et horizontales.—La Su-
crerie Indigène, núm. 13.
Procédé de blanchiment électro-chimique; Hermite.—Annales Industrielles, nú-
mero 14.
Neue versuche zur bekämpfung der rüben nematoden.—Deutsche Zuckerindus-
trie, núm. 15.
Quadruple effect evaporator.—Engineer, núm. 1841.
L' incandescence par le gaz d' éclairage.—Journal des Usines á Gaz, núm. 7.
Réparation des cuves de gazomètres.—Journal de l' éclairage au gaz, núm. 7.
Procédé de diffusion en double batterie de six, sept ou huit diffuseurs; système
Rousseau Decker.—Sucrierie Indigène, núm. 15.

LIBROS REGALADOS:

- Annuaire de 1891 de la Société des Ingénieurs Civils.—París.
Memoria de los trabajos realizados por la Liga de Propietarios de Valencia y su
provincia.—Valencia.
The Cornell University Register 1890-91.—Ythaca.
The Mason Science College.—Birmingham .

