

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.

Agosto 1891

Núm. 8



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 Circulo 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).

AUSTRIACAS

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 Chaîne 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 Illiput.—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 Sucrierie 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 Folyóirat.—Budapest.
 INGLESA
 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.
 Philips Machinery Register.—Newport-Mont.
 Minutes of Proceedings of The Institution of
 Civil Engineers.—Londres.
 Yron J. Estel 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

Ingenieors 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.

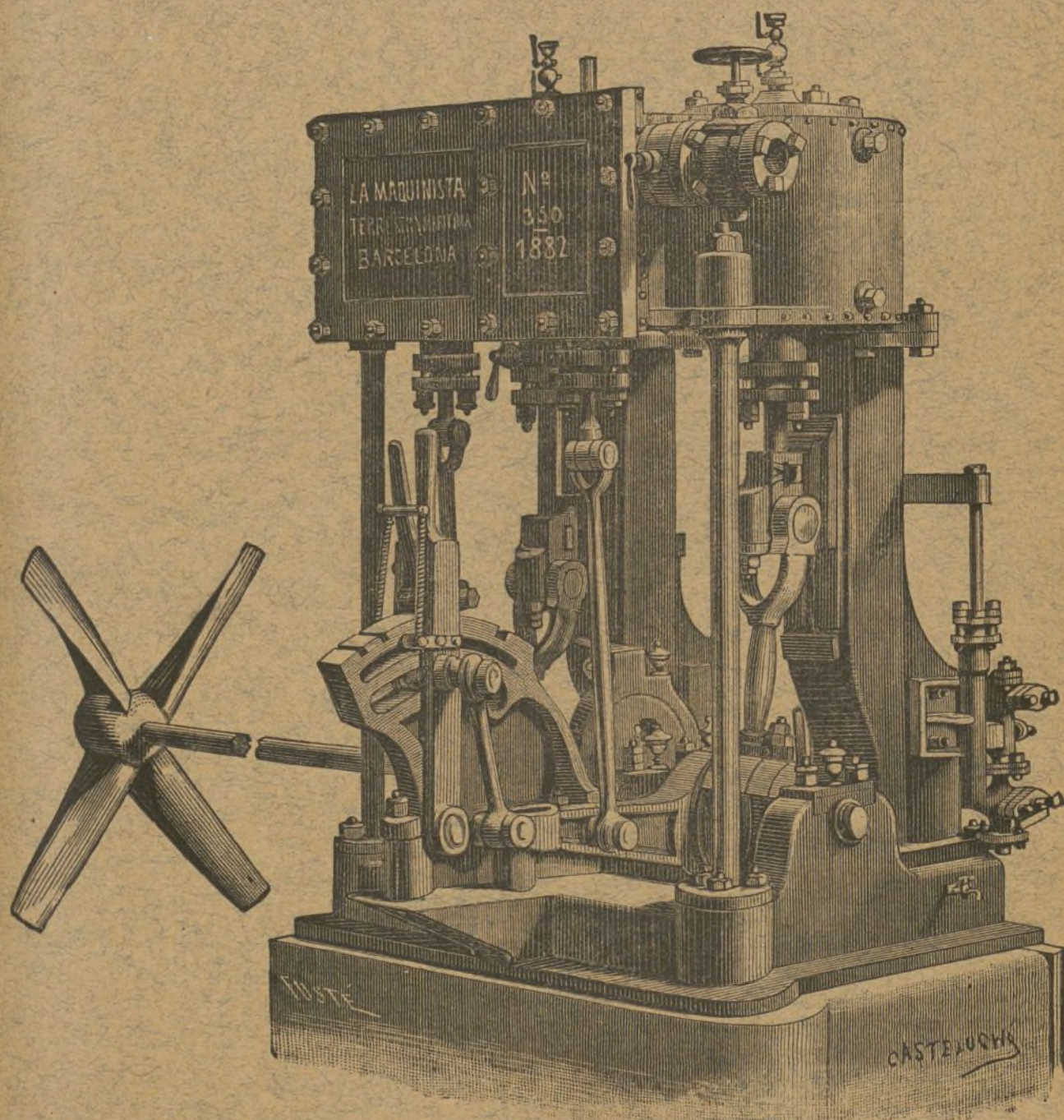
La segunda edición de dicha obra, cuya primera mereció Medalla de Plata en
 la Exposición Universal de Barcelona, ha sido convenientemente ampliada con el
 brillante informe pedido á la Directiva de la «Asociación de Ingenieros indus-
 triales de Barcelona,» y con las Reales órdenes hasta la fecha publicadas,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

Ayuntamiento de Madrid

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

Eusanche (Ronda de San Pablo); entre las calles de la Cera y de San Pablo

INGENIERO-DIRECTOR: D. ALISTÍN VALLS Y BERCÉS

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 soja calentando la campana ú olla á fuego directo, agua caliente ó por vapor.—Máquinas y aparatos para amasar, ó trisar y picar la masa para la fabricación de fideos, movidos 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, mezeadores, 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, palmados, 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

INVENCIONES Y DESCUBRIMIENTOS

No hay quien desconozca la importancia que tiene el estar al corriente de las nuevas *Invenções y Descubrimientos* que salen á luz constantemente, para cuanto pueden ser de interés y utilidad. Sin embargo, conviene distinguir entre las numerosas que á cada instante son proclamadas como invenciones nuevas, aquellas que tienen un verdadero valor práctico. Hacer sobresalir éstas y divulgarlas, esta es la tarea que se ha impuesto la Revista **IL PROGRESSO**, periódico quincenal ilustrado de las *Nuevas Invenciones y Descubrimientos*, que se publica en Turin el 15 y 20 de cada mes. (Año XIX).

Suscripción anual

Italia.	L. 8
Unión Postal.	» 10

Todos los suscriptores concurren á numerosos y apreciables **Premios gratuitos y semi-gratuitos** como compensación al precio de suscripción.—Dirigirse á la **Amministrazione del Giornale IL PROGRESSO**, via Principe Tomaso, n.º 3.—Torino (Italia).

LITOGRAFÍA PARA TODOS

Con el nuevo, económico y sencillísimo aparato denominado

ICTIÓGRAFO

Con este aparato de nueva invención, con la mayor facilidad cualquiera puede obtener la reproducción en negro de Circulares, Precios corrientes, Listas, Avisos, Dibujos, Música y de cualquier trabajo á pluma en número ilimitado de ejemplares.

ICTIÓGRAFO	N.º 1	de	18 X 24	L.	20
»	» 2	»	21 X 28	»	25
»	» 3	»	25 X 33	»	30

Dirigir los pedidos á la **Amministrazione del Giornale IL PROGRESSO**, via Principe Tomaso, n.º 3.—Torino (Italia).

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 volumen 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. ROJAS

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.

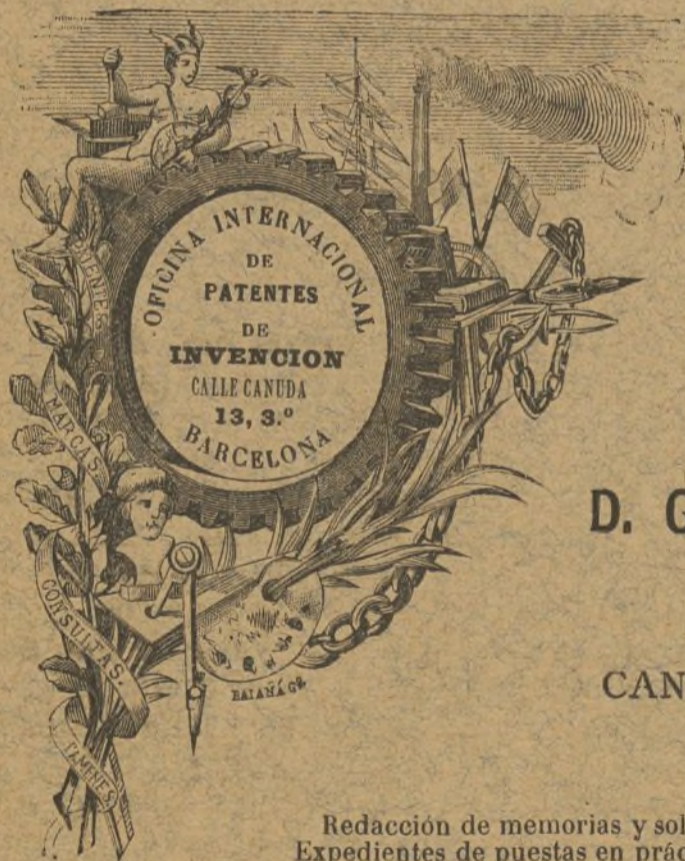
Se halla de venta en la Administración de la revista *Industria é Invenciones* Canuda, 13, 3.º, Barcelona. Teléfono, 1.048, y en Madrid, librería de Fè, Carrera de San Gerónimo, y librería de Guttenberg Príncipe, 14.

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 Agosto de 1891

SUMARIO

Tecnología: Máquina Paget para géneros de punto (*continuación*).—Discusión acerca la Memoria de M. Kennedy sobre laboratorios de ingeniería en *The Institution of Civil Engineers*. Rectificaciones.—Noticias.—Bibliografía.

TECNOLOGÍA

MÁQUINA PAGET PARA GÉNERO DE PUNTO

(*Continuación*)

MOVIMIENTO DE LOS GUÍA HILOS ALIMENTADORES A .—Cada alimentador A , está fijo en una ranura conveniente de la barra A^1 : la parte maciza que separa dos ranuras es curva y batida al martillo. Dicha barra está fija á la A^2 que le comunica los movimientos, á cuyo efecto está unida y puede resbalar en la canal que forma la barra principal E . La posición de la barra de alimentadores guía hilos se gradúa con tornillos A^3 de modo que los labios ú orificios inferiores de dichos alimentadores pasen casi rozando por encima de las agujas, empero sin tocarlas, y permitiendo el paso de los hilos entre estas y los alimentadores. En la parte posterior de la barra A^2 hay una cremallera A^4 en cuyos dientes engranan los de un sector dentado A^5 montado en un eje A^6 ; en la parte superior de este eje se fija el sector de la rueda de trinquete A^7 , que á la izquierda tiene los dientes A^8 y á la derecha los A^9 tallados ambos de modo que impriman movimientos en sentido inverso; el paso y disposición de los dientes de la rueda A^7 de la A^5 y de la cremallera A^4 , son ta-

les, que, cuando el sector dentado avanza un diente hacia la derecha, la barra de alimentadores avanza el espacio de una aguja hacia la izquierda, y viceversa.

Dos corchetes A^{10} y A^{11} en forma de tijera unidos al bastidor triangular A^{12} obran de modo que cuando dicho bastidor se mueve en uno ú otro sentido, impulsado por el árbol principal F , y camón A^{13} , uno ú otro de los trinquetes mencionados obra sobre los dientes de la rueda de trinquete y hace avanzar á la barra de alimentadores el espacio correspondiente á una aguja, ya sea hacia la derecha ó hacia la izquierda, según la posición en que lateralmente estén colocados los trinquetes en cuestión.

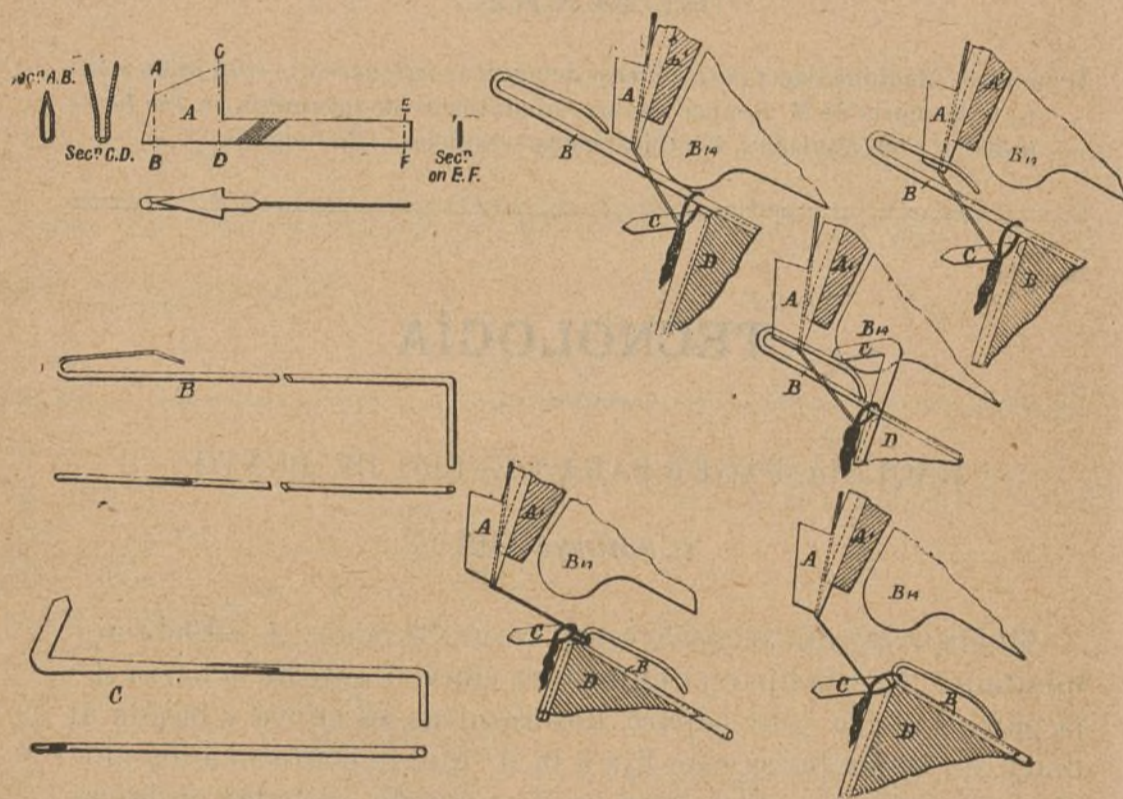


Fig. 19.—Detalle de las agujas, ganchitos y modo de formar el punto en la máquina Paget

El tope A^{13} , en forma de cuña, acciona otro análogo, también en forma de cuña A^{14} , correspondiente al bastidor de los trinquetes, lo cual permite hacer girar á este último á la derecha ó á la izquierda, para hacer mover el trinquete de uno ú otro lado, y mantener en acción uno de ellos hasta que el bastidor de los trinquetes reciba un nuevo impulso lateral.

En la superficie superior del sector dentado A^7 y en su lado izquierdo, va fijo un dedo inclinado A^{15} y del lado derecho otro

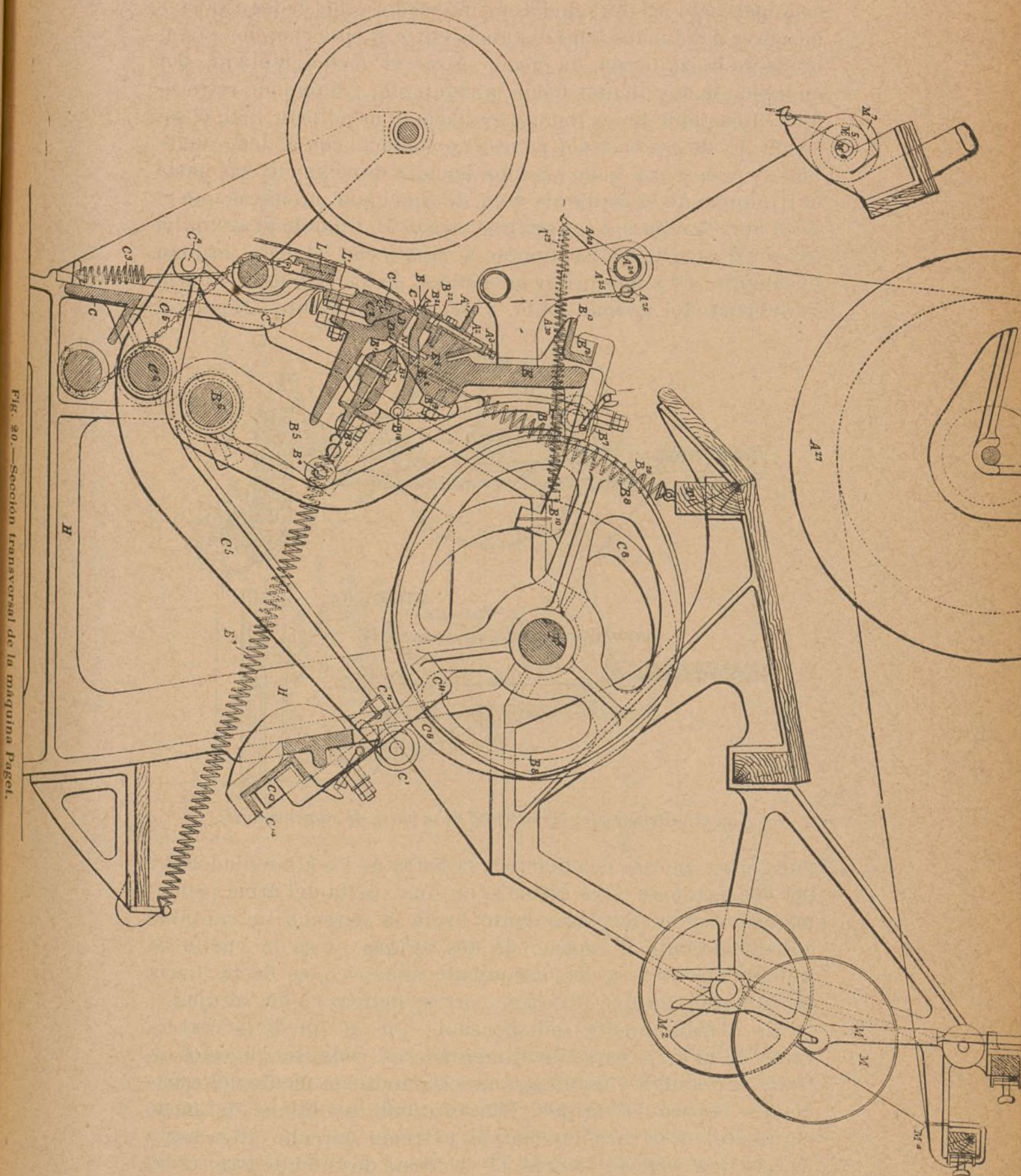


Fig. 30.—Sección transversal de la máquina Paget.

dedo parecido A^{16} , sujeto del mismo modo; estos dedos están colocados y graduados á tal distancia entre sí, que cuando el trinquete de la izquierda ha hecho girar el sector dentado, por ejemplo, de dos dientes hacia la izquierda, y habiendo retrocedido el bastidor de los trinquetes hacia el árbol principal, el saliente A^{17} de ese bastidor pónese en contacto con el dedo inclinado y hace girar dicho bastidor hacia la derecha; de este modo el trinquete de la izquierda deja de funcionar mientras que el de la derecha, pasa á convertirse en activo. Cuando el sector ha girado el espacio de dos dientes á la derecha, el dedo acciona el saliente A^{18} y hace girar el bastidor de los trinquetes hacia la derecha del mismo modo, y así sucesivamente. Tenemos,

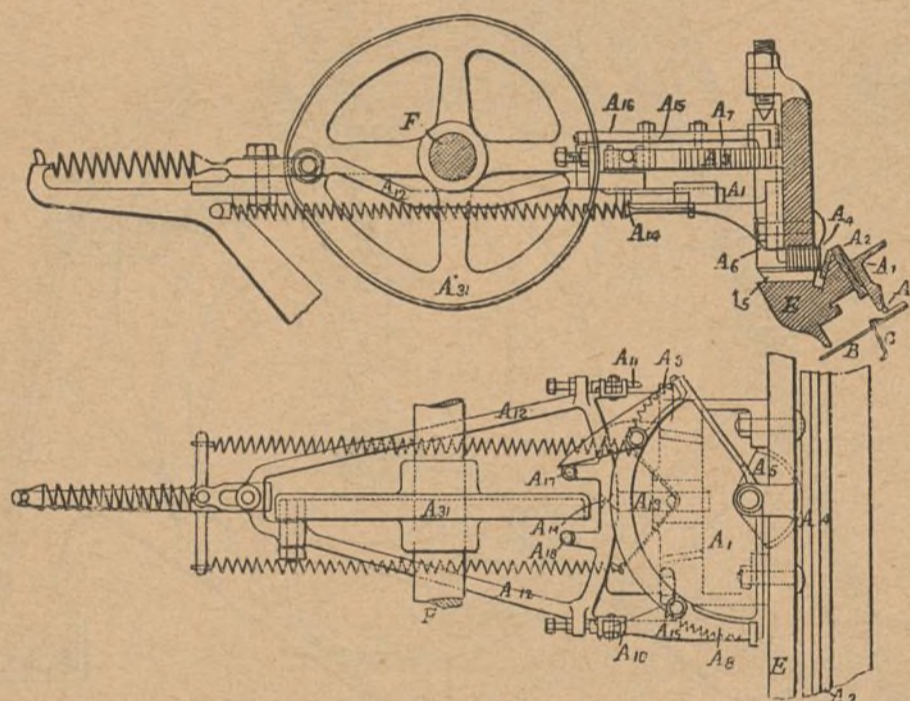


Fig. 21.—Detalles del movimiento de la barra de alimentadores.

pues, que, en esas condiciones, la barra de los alimentadores y por consiguiente estos últimos, en una vuelta del árbol principal ejecutan su desplazamiento hacia la derecha en cantidad correspondiente al espacio de dos agujas, y en la vuelta siguiente ejecutan su desplazamiento simétrico, es decir, hacia la izquierda, en una distancia correspondiente á dos agujas.

Es absolutamente indispensable que al fin de la carrera transversal de la barra de alimentadores, cada uno de estos últimos se detenga y mantenga precisamente en medio del espacio que separa dos agujas. Este resultado se obtiene del modo siguiente: en la cara anterior del extremo derecho de la barra A^2 hay una serie de dientes A^{19} en forma de cuña de paso igual á la distancia á que se hallan los ejes de las agujas entre sí:

frente á esos dientes hay otra serie parecida de ellos, también en forma de cuña A^{20} , enclavados en una barra A^{21} montada á resorte y á charnela en su extremo A^{22} sobre un apéndice ó saliente E^1 de la barra principal E . Cuando la barra A^2 termina su carrera, la serie de dientes de la barra articulada A^{21} se apo-

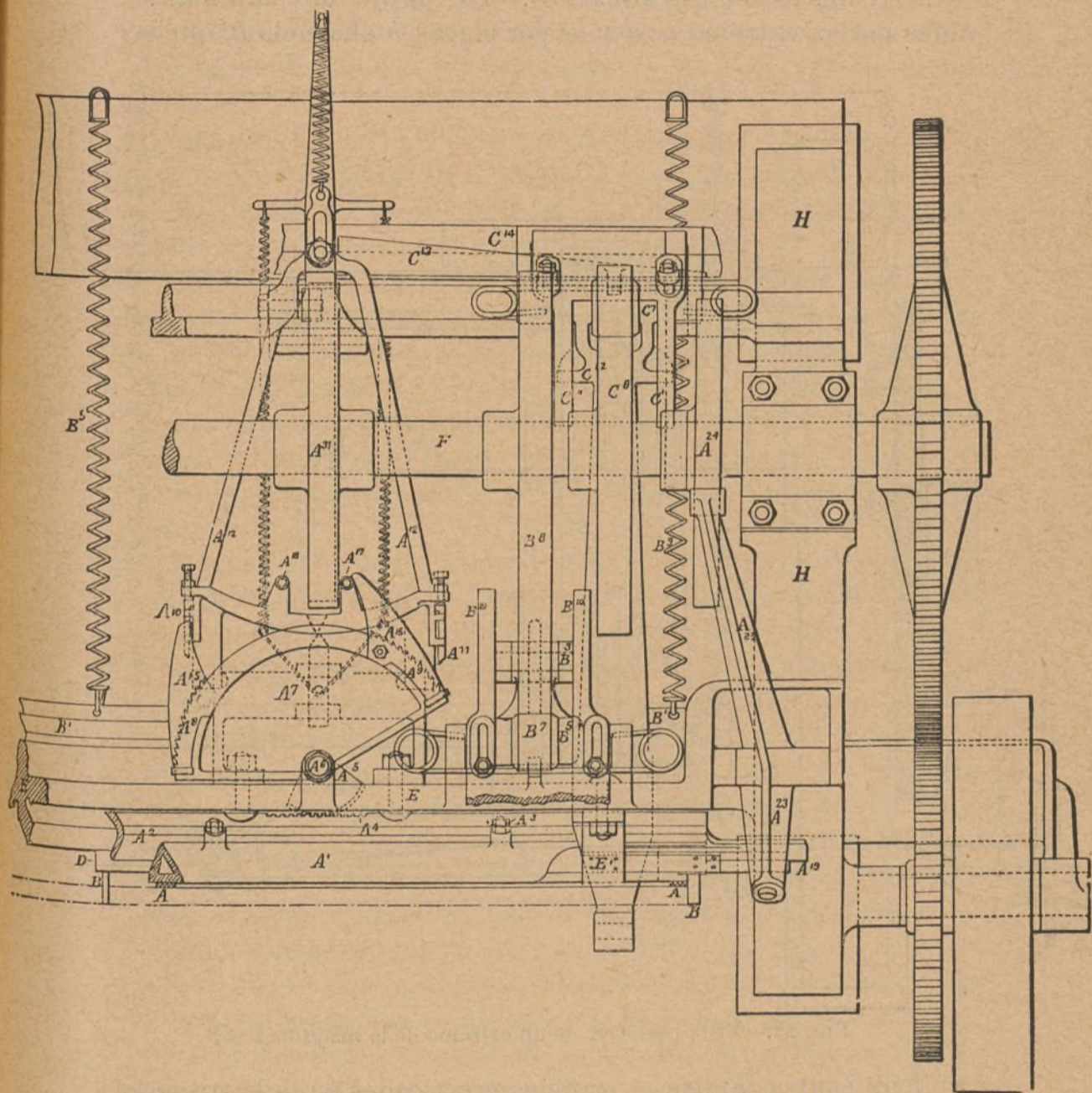


Fig. 22.—Vista anterior de un extremo de la máquina Paget.

ya en los dientes A^{19} de la barra A^2 : ambas series de dientes están dispuestas de modo que cuando engranan entre sí, la misma barra A^2 se vea obligada á tomar y conservar su posición longitudinal exacta. La barra articulada A^{21} se acerca y aleja de la A^2 por medio de la palanca A^{22} accionada convenientemente por el excéntrico A^{24} .

Existe también otro mecanismo unido al telar con el que pueden ejecutarse los listados en zig-zag antes indicados, regulando los movimientos á derecha é izquierda del bastidor de corchetes y de la barra de alimentadores guía hilos, en un orden variable á voluntad.

MOVIMIENTOS DE LAS AGUJAS *B*.—Las agujas *B* están mantenidas por su extremo posterior por placas á charnela *B*² que las

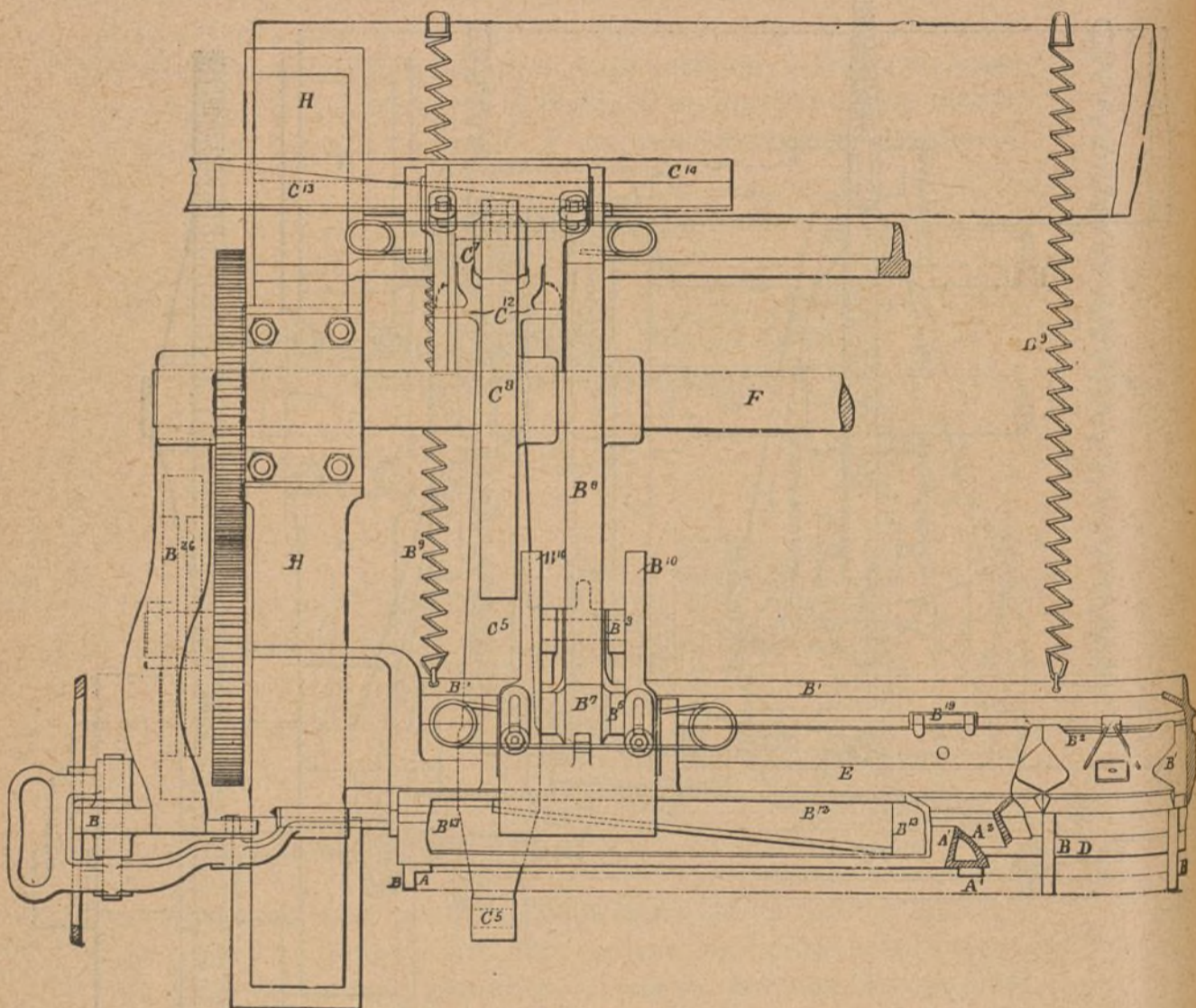


Fig. 23.—Vista posterior de un extremo de la máquina Paget.

aplican contra ranuras y orificios practicados en la barra porta agujas *B*¹. Dicha barra está sostenida posteriormente por dos articulaciones *B*³ que por los ejes *B*⁴ están relacionadas con los dos brazos *B*⁵ del árbol oscilante *B*⁶: los extremos de este árbol son libres y giran en cojinetes de soportes situados en los montantes extremos *H* del telar. Los extremos superiores de los dos brazos *B*⁵ del árbol oscilante, llevan sus rodillos *B*⁷ alejados del árbol principal *F* por un excéntrico *B*⁸ y acercados al mis-

mo por la tensión de resortes B^9 que tiran hacia atrás la barra porta agujas B^1 . De aquí resulta que por intermedio de las articulaciones B^3 y brazos B^5 del árbol oscilante, los indicados resortes tienden siempre á impeler los rodillos B^7 hacia el árbol principal F , y el movimiento de retroceso correspondiente de la barra porta agujas B^1 y de las agujas B , está regulado por las uñas dobles B^{10} que obran sobre los cuatro salientes B^{11} que presentan, dos á dos, cada uno de los brazos B^5 del árbol oscilante.

Las posiciones de las dos uñas móviles de regularización del movimiento de la aguja B^{11} están á su vez graduadas por la acción de dos cuñas B^{12} de la barra B^{13} que corre longitudinalmente en soportes apropiados fijos al telar.

Se comprende fácilmente que haciendo resbalar longitudinalmente hacia adelante ó hacia atrás la barra B^{13} y sus cuñas B^{12} se gradúa á voluntad la amplitud del movimiento de retroceso de las agujas B .

Las cabezas de las agujas descansan y resbalan sobre ranuras practicadas en el borde superior de la barra depresora D sostenida en sus extremos por los montantes exteriores H del telar.

MOVIMIENTOS DE LA PRENSA.—Cuando las agujas han retrocedido en cantidad tal que las puntas de sus cabezas han cogido convenientemente los hilos llevados sobre la espiga de la aguja, la barra prensa B^{14} desciende de modo que su borde inferior redondeado se apoye en los picos de las agujas y mantenga las puntas de estas introducidas en las cavidades practicadas al intento de las espigas de las mismas, hasta tanto que los picos hayan entrado en la última pasada de mallas producida en el tejido y hayan cruzado las espigas de las agujas. Entonces vuelve á levantarse la prensa manteniéndose alta, sin tocar las agujas ni sus picos hasta que las agujas vuelvan á avanzar y los alimentadores pasen por entre la frontura de agujas. Se comprende que si una aguja por cualquier causa se sale de su posición y no descansa en el fondo de la ranura que la corresponde en la barra depresora D , el alimentador que debe cruzar dicha aguja es fácil que choque contra la espiga de ésta y la rompa ó se rompa tal vez el mismo alimentador.

Para evitar ese inconveniente, antes que los alimentadores sean lanzados á través de la frontura de agujas, la barra prensa B^{14} desciende y se apoya sobre las espigas apretándolas contra el fondo de las ranuras de la de D , de modo que todos los alimentadores A pueden cruzar sin peligro por toda la serie de agujas; después de esto la barra prensa B^{14} vuelve á levantarse

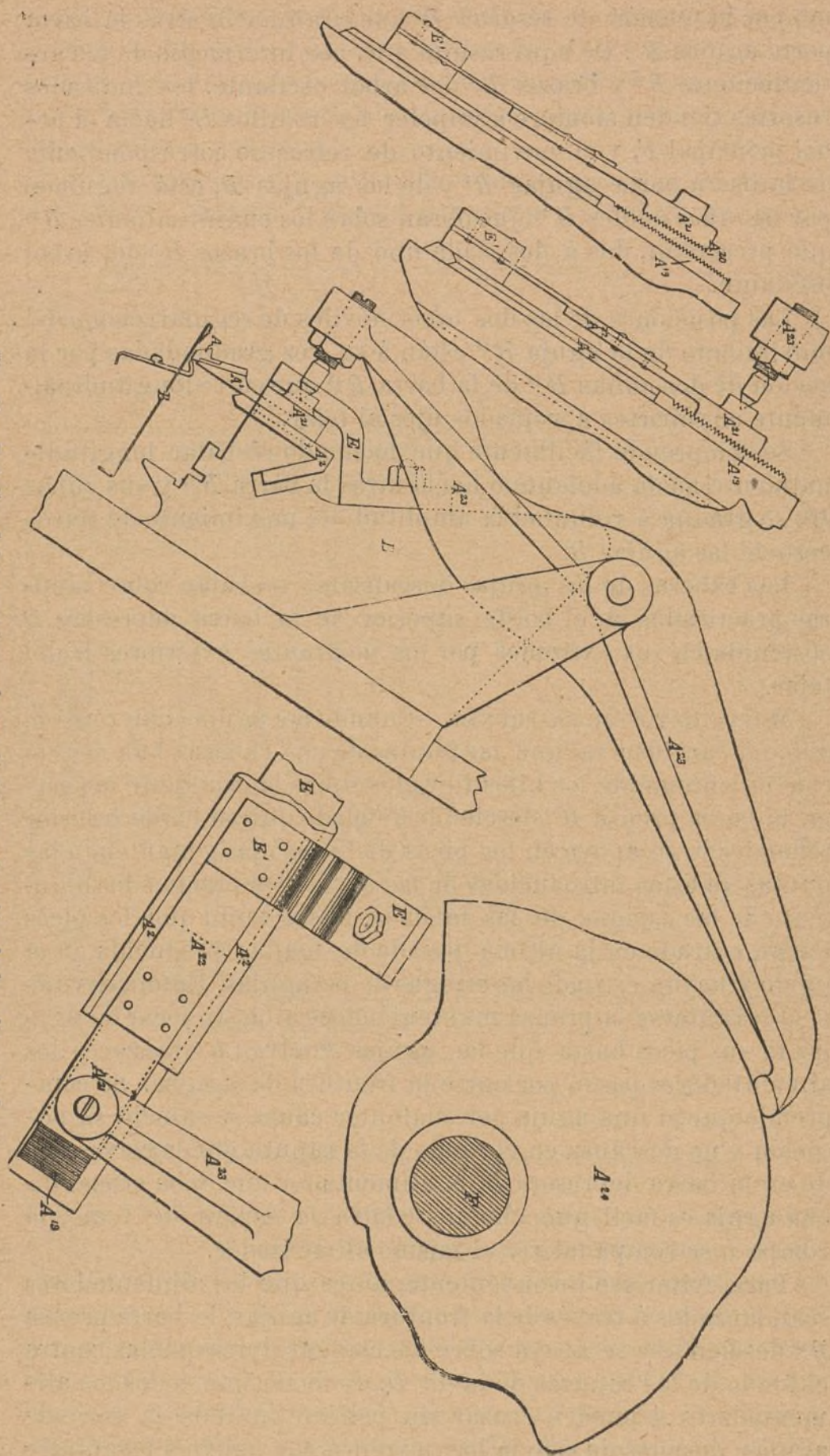


Fig. 24.—Detalles del mecanismo de traslación y retención de los alimentadores.

para colocarse encima de los picos de las agujas, hasta que estas últimas, al retroceder de nuevo, hayan vuelto á tomar la posición debida para recibir la acción de la prensa.

La barra de prensar B^{14} tiene seis brazos B^{17} que sobresalen por la parte posterior, debajo de la barra principal E , y están articulados por medio de ejes B^{18} en topes B^{19} fijos detrás de la barra principal E . Los resortes B^{20} están unidos por su parte inferior á los brazos B^{17} y por la superior lo están á una barra conveniente T , de modo que tiendan siempre á levantar la barra prensa.

La cara superior de la prensa B^{14} presenta unos dientes ó superficies en forma de cuña B^{21} sobre las cuales obran otros B^{22} de la barra ó vástago B^{23} ; la cara superior de esta barra ó traviesa se apoya y resbala sobre la superficie inferior de la barra principal E . Se ve, pues, que si la barra B^{23} recibe un movimiento transversal en el sentido de la flecha B^{24} , gracias á la acción combinada de las dos series de dientes ó cuñas, la prensa B^{14} se verá obligada á descender; mientras que si la barra B^{23} recibe un impulso transversal en el sentido de la flecha B^{25} la prensa se verá obligada á ascender de nuevo por la acción de los resortes B^{20} . Los movimientos transversales de avance y retroceso de la barra B^{23} le son comunicados por el excéntrico B^{26} que obra sobre los dos rodillos de dicha barra B^{23} .

De lo que precede resulta que las cuñas que accionan la barra prensa B^{14} tienen gran tendencia á doblar hacia arriba la barra principal E entre los extremos de ésta última, los cuales están mantenidos por el montante principal H del telar. Asimismo, la barra prensa B^{14} tiene gran tendencia á descender y á doblar hacia abajo la barra depresora D , ya que, si bien la fuerza necesaria para hundir el pico de una aguja en la cavidad correspondiente es insignificante, la fuerza necesaria para hundir los picos del conjunto de las 1,001 agujas en sus cavidades es muy considerable. Por lo tanto, si las curvaturas combinadas de las dos indicadas barras llegasen á ser, en el centro del ancho del telar, de más de 0,0005 m., ó sea 0,00025 m. para cada barra, esto bastaría para anular completamente el efecto del prensado, en lugar de repartir la acción de un modo uniforme sobre todos los picos de las agujas.

Así, pues, es necesario, para que en el telar puedan elaborarse géneros de cierto ancho, por ejemplo, de 2,50 m., como en el de que tratamos, que las barras E y D estén muy firme y sólidamente sujetas entre sí, sin que por ello se interrumpa la continuidad de la frontura de agujas B .

Refiriéndonos á la fig. 20 se verá que este resultado se ob-

tiene por los conectores *N* cortados de plancha de acero en la forma que indica el grabado, de modo que cada uno sea lo suficiente delgado para poder pasar por entre dos agujas *B* dispuestas en serie sobre el telar. Los extremos superiores de los conectores *N* penetran en una ranura *E*² practicada en la barra principal *E* en donde las mantiene la pieza de latón *E*³ mediante soldadura: los extremos inferiores de dichos conectores *N* se alojan también en una ranura *D*¹ practicada en la barra depresora *D*. He aquí explicado el modo cómo se mantiene firme la unión de las barras principal *E* y de la depresora *D* é impide su juego; así, pues, para asegurar un prensado justo, preciso y uniforme sobre toda la serie de agujas *B*, basta disponer un número suficiente de dichos conectores *N*, convenientemente repartidos de distancia en distancia por el ancho total del telar.

(Continuará.)

DISCUSIÓN ACERCA LA MEMORIA DE MR. KENNEDY SOBRE LABORATORIOS DE INGENIERÍA

en The Institution of Civil Engineers

(*Conclusión*)

RECTIFICACIONES

Mr. B. Baker expresó su completo acuerdo con los argumentos y conclusiones del Autor. Fué uno de los primeros á quien Mr. Kennedy comunicó el intento que había concebido de establecer un laboratorio de ingeniería en el Colegio Universitario y desde entonces había previsto el gran éxito que había seguido á su instalación. Había observado con frecuencia, que hombres poseídos de toda la instrucción científica y con toda la práctica de taller que se pueda desear, habían conseguido proyectar una construcción ó máquina, resultando defectuosa en algún pequeño detalle desapercibido, é insignificante en apariencia; lo que no sucedería si el proyectante adquiría la costumbre, en un laboratorio de ingeniería, de considerar todos los pequeños detalles de su trabajo como otras tantas piezas que pueden sujetarse á pruebas, y cuya resistencia debe determinarse por cálculo y verificarse por ensayo. Puede un hombre tener cincuenta años de experiencia práctica y no estar dotado de ciertas condiciones, que un año de trabajo en un laboratorio le pueden facilitar. ¡Cuántas veces se ha construído una máquina entera con el único objeto de determinar un solo punto de ella, punto que podía haberse determinado en un laboratorio por medio del ensayo particular de alguno de sus órganos! ¡Y con cuánta frecuencia hombres prácticos aceptan el principio de que una máquina ó construcción tiene suficiente resistencia, por el solo hecho de no presentar deformación medible bajo la carga! Engaño en que no es posible caiga ningún alumno del profesor Kennedy acostumbrado á medir el módulo de elasticidad. Había visto hombres prácticos y de capacidad, lineal tranquilamente al ojo una línea continuada de jácenas en un puente, sin considerar que un error de 1 pulgada en 100 pies, representa un aumento de esfuerzo de 8 toneladas por pulgada de superficie. El alumno que ha medido las reacciones del trazado de una línea continua de jácenas, vería en este proceder la preparación de una catástrofe.

En las máquinas para elevar agua, ocurrían muchos defectos, porque los hombres de experiencia práctica que las proyectaban, eran deficientes en la realización clara y segura de las

consecuencias del momento de inercia, rozamiento del fluido, y otros puntos que los alumnos tenían impresos en sus mentes por medio de los experimentos del laboratorio. También con frecuencia personas prácticas se dejaban conducir por las más extrañas especulaciones, con menoscabo de los verdaderos principios de la ciencia. Esta costumbre caracteriza demasiado nuestra generación de ingenieros, y si últimamente se ha mejorado algo en el último sentido, se debe principalmente al establecimiento de laboratorios.

Mr. Barlow Presidente anterior, dijo que le había impresionado en extremo la importancia del asunto objeto de la Memoria, y la manera clara y concisa con que el Autor había tratado los diferentes sistemas de hacer pruebas. Aunque esta tiene por título: «El uso y Equipo de Laboratorios de Ingeniería» cree sin embargo que aspira á un fin más elevado. No solamente el alumno tenía el beneficio de adquirir el arte de hacer experimentos, ó el de medir con exactitud en todo lo que concierne la ciencia del Ingeniero, si que también en todo lo que se relaciona con los materiales que se usan en las construcciones, adquiere gradualmente conocimientos de inmenso valor obtenidos con el empleo de las máquinas más perfeccionadas introducidas durante los últimos años. No hay duda que la utilidad de una máquina de hacer ensayos, depende de la gran exactitud en los resultados registrados, y también es necesario el mayor cuidado en asegurar que ninguna otra acción pueda registrarse, excepto la que pertenece exclusivamente á la pieza de prueba. Otra consideración de importancia es la de tener la seguridad de que todas las variaciones que puedan ofrecer los resultados, sean registradas: de aquí, pues, que la máquina de pruebas que registra, por sí sola sea de tanta utilidad. Según se desprende de la Memoria, el Profesor Thurston en 1876, había construído algún aparato con este objeto; pero la primera máquina de este género que él había visto en este país, fué en el Colegio de Cooper 's Hill; máquina que el Profesor Uuwin había arreglado para que registrara por sí misma. El tercer paso importante es la construcción de algún aparato de fácil transporte y fácil aplicación á determinados puntos de cualquiera estructura después de terminada. Uno de los primeros instrumentos más adecuados para este objeto, cree fué ideado por Mr. Charles Wild, aunque el indicador de deformaciones de Mr. Strameyer es más perfeccionado.

Un instrumento que siendo transportable registrara automáticamente las deformaciones, sería de mucha utilidad, y aunque el inventado por Mr. Stromeyer es susceptible de algu-

na perfección, sin embargo se había dado un gran paso hácia su adquisición.

Por la descripción de la Memoria está convencido de que con el fin general que se propone el Laboratorio del Colegio Universitario, se ha estudiado con detención la enseñanza práctica del joven Ingeniero, y que tanto en esta como en otras instituciones donde se permita á los alumnos hacer experimentos prácticos, y que puedan ver y notar por sí mismos la manera como los materiales se conducen bajo las diferentes condiciones de aplicación de esfuerzos, los conocimientos así adquiridos y la impresión que con ello reciben, ha de redundar en un beneficio inmenso en la futura profesión de su carrera.

El Dr. H. Bunte, de Munich, refiriéndose á la Estación destinada á experimentos de calefacción en Munich, manifestó: que no se hacía uso de ella directamente como á un laboratorio para propósitos de instrucción. Deseaba que en vista de la grande importancia que sin duda ninguna tiene la calefacción, en toda clase de industrias se podría incluir el estudio de esta rama de la ciencia en el círculo de los colegios técnicos ó ampliarlo mucho más. En la actualidad las conferencias que se dan en los Colegios, tanto en Alemania como en otros países, le parecen incompletas considerando la importancia del asunto; y los defectos que por esta causa se manifiestan en la educación de los Ingenieros, se hacen sentir en demasía en el terreno de la práctica. La necesidad de una educación especial para este asunto, se manifiesta en los privilegios tan numerosos como inútiles, que luego de puestos en práctica, los introducen de buena fé un número considerable de fabricantes: estos resultan muy caros, pues que su inutilidad no se comprueba más que con el uso, y la experiencia les enseña el perjuicio que les causa. Es evidente que estos motivos han dado lugar á una desconfianza general, fundada, en contra de los adelantos racionales, en la calefacción y en perjuicio del progreso.

Por lo dicho puede comprenderse, que la ampliación de este ramo de la ciencia en los laboratorios de Ingeniería sería en extremo beneficiosa para los alumnos.

El Profesor J. A. Erving, observó que todos los Profesores y aspirantes á Ingeniero debían estar profundamente agradecidos al Autor, en primer lugar y especialmente, por haber originado la excelente institución del Laboratorio de la Escuela de Ingenieros, y ahora por haber descrito y discutido su instalación en una Memoria completa é interesante.

Tal vez á nadie ha sido esta más oportuna que á él, por estar á la sazón ocupado en el proyecto de un nuevo Laboratorio

Técnico próximo á fundarse y relacionado con el Colegio Universitario de Dundee. En su forma principal este Laboratorio seria similar al del Autor y trabajaria en combinación con el Laboratorio electro-técnico con el cual está en íntima relación. Está convencido de que los dos puntos comprenderían medios mejores de estudio en la parte experimental de Ingeniería, y su asociación mútua aumentaría en lo posible en cada uno de ellos la línea de trabajo.

Tomando solamente la parte de la Memoria que trata de la fuerza de materiales, es un caudal de datos instructivos con relación á experimentos y máquinas para verificar ensayos. Refiriendose á la máquina Watertown, el Autor había hecho observar la falta de publicación de planos detallados; sin embargo, en el Apéndice 24 de la Relación del Gefe de Ordenanza de los *U. S.* y escrita por el Capitán J. Pitman, existe una descripción de la máquina ilustrando su construcción entera, 12 láminas dibujadas á escala: si bien es verdad que nada dice sobre el método de medición empleado.

Al discutir las ventajas relativas que puedan ofrecer las máquinas para ensayos, con una sola ó con varias palancas, cree que el Autor ha omitido un punto importante. Todas las máquinas que para medir el esfuerzo emplean un peso, están más ó menos sujetas á error por causa de la inercia del peso y la de las partes de enlace de la máquina. Es imposible evitar por completo la oscilación de la palanca ó palancas; para ello y para no cometer errores de importancia en la indicación de los esfuerzos, la acción de la inercia en el sistema oscilante debe reducirse á un minimum. En una máquina cualquiera de hacer ensayos, en la que la pieza de prueba se cargue directamente, sin multiplicación alguna, la inercia será simplemente la del peso suspendido (M). En una máquina de palanca que multiplique la fuerza un número de veces n el peso requerido para dar el mismo impulso que el anterior será $\frac{M}{n} \times n^2$, ó Mn . Así pues la inercia efectiva para producir oscilaciones, se ha aumentado n número de veces, además de la adicional en que contribuye la palanca. Como caso máximo puede citarse el ejemplo de la máquina Pairbanks, de plataforma y palanca multiplicada, en la que el valor de n valía 24000. No era el menor de los méritos de la excelente máquina de Wieksteed el que los efectos de la inercia quedaban hasta cierto punto modificados con el uso de un gran peso y de un sistema de palancas cortas: alguna objeción se habia hecho sobre dicha máquina, fundada en que al verificar experimentos con piezas de menor fuerza de

la capacidad que tiene ella, el recorrido del peso sobre la palanca sería demasiado pequeño para acusar resultados exactos. La objeción puede ser bien fundada en el caso de que la pieza sea muy pequeña de sección; aunque se podría evitar por medio de un peso supletorio, mucho más ligero que el principal arriado sobre la palanca con el auxilio de un aparejo cuando se tratase de hacer ensayos en piezas ligeras; entretanto el peso principal quedaría en el punto cero de la misma.

El nombre «*yield point*» (punto en que la pieza de prueba empieza á ceder bajo la acción de la máquina) sugerido en la pág. 28, le parece excelente y lo adoptaría con gusto.

Era ya tiempo que la frase «límite de elasticidad» deje de aplicarse á un punto que generalmente, si no siempre, se manifiesta, en un ensayo, mucho más tarde del periodo en que la Ley de Hooke deja de sostenerse. Esta costumbre defectuosa, sin duda había nacido del hecho, que en ensayos ordinarios, el verdadero límite de elasticidad (siempre que este exista) no se hallaba muy distante de aquel punto: sin embargo, aun siendo así, los experimentos del Autor y de otros, han demostrado con claridad que es preciso guardar una distinción, que es de más importancia en las piezas que han sido estiradas anteriormente para hacerlas llegar á su centro de extensión. Los resultados de Bauschinger, parecen manifestar que en este caso, el verdadero límite de elasticidad está separado de «*yield point*» por un largo intervalo, cuando es reciente el centro de extensión producido y que se acerca gradualmente hacia dicho punto después de transcurrido algún tiempo. En relación con lo anterior, podrá referirse á un experimento que había verificado hace poco, y que sirve para demostrar con claridad la distinción que existe, en una pieza estirada, entre el límite de elasticidad y el *yield point*. Es bien sabido que cuando el hierro y el acero han sido estirados por el efecto de una carga W hasta llegar al centro de extensión y que continuando con la misma carga por espacio de horas ó días, si ésta se aumenta, se produciría un nuevo «*yield point*» con una carga w' considerablemente mayor que W . En los experimentos verificados con alambre de hierro blando, había hallado, que si bajo estas condiciones se aumentara la carga (después de haber permanecido constante durante uno ó más días) hasta llegar á un valor entre W y W' , y permanecía constante segunda vez al llegar á este último valor, entonces, y aunque inmediatamente no se perciba extensión plástica alguna, transcurridos algunos minutos, el alambre se estirará: esta extensión ó irá aumentando á cada momento hasta producir la rotura del alambre, ó disminuirá y quedará al fin

estacionaria. Nada puede demostrar tan bien como esto que, el efecto de guardar una carga W actuando largo tiempo, no significa la elevación del límite de elasticidad más allá de W , pero sí el «*yield point*»: y que la ausencia de elasticidad que se observa en apariencia mientras la carga W , después de haber actuado por un tiempo determinado, ha sido aumentada de una cantidad cualquiera es en realidad debido á la viscosidad.

El autor había hecho referencia á la disminución de esfuerzo que ocurre en el «*yield point*» cuando se verifican experimentos con materiales de naturaleza dúctil. (La línea $A_2 B. C.$ Figura 11 pág. 29). Tocante á la cuestión de que si es ó no de importancia que esto esté registrado en el diagrama de deformación producida por un esfuerzo, debe notarse que, en todo lo que se refiere á la propiedad del material de ensayo, este fenómeno no prueba otra cosa, sino que este material, después de haber pasado por el punto en cuestión, es plástico en extremo y esta elasticidad le permite estirarse bajo una carga reducida, (carga que ha sido constante en todos los puntos, durante el periodo plástico de la prueba). Por lo demás, la línea $A_2 B. C.$ dependía del modo como fuese aplicada la carga. En el punto A_2 (bien puede decirse que se manifiesta más ó menos pronto, según la aplicación de la carga sea más ó menos rápida) el material empezaba á escurrirse tan aprisa que las bombas no podían abastecer al cilindro hidráulico; la presión descendía en este cilindro y la pieza de prueba se extendía con lentitud. En B , la extensión de la pieza de prueba se verificaba á razón de una medida tan pequeña, que las bombas suplían el agua suficiente para que la presión aumentara segunda vez. Parando la entrada del agua dentro del cilindro hidráulico, el punto B . podía hacerse entrar mucho más, y la misma observación puede aplicarse á la porción final de la curva, antes de ocurrir la rotura. Esta forma esencialmente arbitraria del diagrama, podría evitarse si la prueba fuese conducida de modo que, la carga aumentara de una manera uniforme con relación á la medida particular del tiempo empleado. Naturalmente que aun siendo así, todo el periodo plástico de la operación, permanecería arbitrario en el sentido de que, la relación de la deformación al esfuerzo, dependería de la razón particular del tiempo empleado. Es de parecer que, esta excepción no puede con justicia aplicarse al arreglo autográfico, aplicado por el Profesor Unwin y otros á la máquina de Mr. Wieksteed por razón de no ser vista la parte $A_2 B. C.$; y esto verdaderamente es preferible al aparato hidráulico empleado por Mr. Wieksteed en persona.

El Autor consideraba de alta importancia para el trabajo de

un laboratorio, los ensayos verificados sobre alambres y él también opinaba del mismo modo. Es verdad que los ensayos verificados en escala tan pequeña, no proporcionan aquel conocimiento de la resistencia del material requerido para fines prácticos, pero en todo lo que concierne la investigación de propiedades físicas de los metales, es de parecer que puede trabajarse mejor con los alambres, que con piezas muy grandes. Además de ser de fácil manejo y de poco coste, las muestras de alambre tienen la ventaja de ser bastante homogéneas é uniformes, para admitir diferencias en el modo de aplicar la carga, ó en otras condiciones extrañas pueden investigarse con mayor prontitud de lo que podría hacerse con tiras de plancha ó barras.

La variación de elasticidad y fuerza, bajo los modos complicados de carga, los efectos de cargar con más ó menos prontitud y de los intervalos de tiempo después del esfuerzo, ya sea con carga ó sin ella, el orden ó grado de unión con la Ley de Hooke, el efecto producido por cargas repetidas, por las perturbaciones debidas al magnetismo y vibración en la plasticidad y resistencia y muchos otros casos en los que se requiere hacer pruebas numerosas con otras tantas piezas, ofrecen un ancho campo á la investigación, y la forma que mejor se presta á todo esto es la del alambre. Con esta clase de trabajos concibe que un laboratorio de ingeniería pueda bien suplir, hasta cierto límite, al de Física para los alumnos de ingeniería.

Mr. J. G. Mair, dijo que haría algunas observaciones relacionadas con las máquinas motrices destinadas á experimentos. Solamente un tipo de mecanismo es adoptable para dar movimiento á las válvulas de una máquina experimental, cuando cada cilindro tiene cuatro, esto es, dos de admisión y dos de escape; estas deberán moverse por medio de excéntricos de diferentes formas y ajustables, á fin de producir varias formas de diagramas indicados. La posición de la traviesa, por incrementos de tiempos iguales, podría fijarse con prontitud por medio de la electricidad, que pondría de manifiesto la influencia exacta de la irregularidad de la biela, y también el de la uniformidad en la rotación, con diferentes pesos en el volante. Estos estudios serían muy importantes en el terreno de la práctica. La máquina de vapor del Colegio Universitario, es tan pequeña y los espacios nocivos son tan grandes, que en muchos ensayos, hechos en las condiciones anotadas en la pág. 45, apenas puede apreciarse diferencia alguna entre ellos, apesar de que todas ellas son bajo todos conceptos, dignas de consideración. Quizá el autor con la máquina que dispone hace un trabajo

mayor de lo que ella permite en realidad. Cuando se verifican ensayos, se establece que la mejor posición para medir la temperatura del agua de salida de la bomba de aire, es sin duda cuando se obtiene el punto más elevado; pero si alguna variación se nota entre una parte y otra del agua, prueba que esta no está bien mezclada y entonces, es preciso añadir una longitud adicional al tanque de descarga, á fin de que se realice la mezcla completa: este punto merece particular atención. Es recomendable trabajar con poca cantidad de agua de inyección porque, obteniendo una temperatura elevada, entre esta y el desagüe de la bomba de aire, se disminuyen dificultades y errores que con frecuencia pueden cometerse en la medición de pequeños aumentos de temperatura. La medición del agua condensada dentro el espacio que media entre la parte exterior del cilindro y su envoltorio, necesita un cuidado especial; la máquina debe estar en movimiento y en condición de prueba á lo menos una hora antes de efectuarse aquélla; porque al principio de trabajar y durante algún tiempo condensa más cantidad de agua, de la que condensa cuando todas sus piezas están en calor. La salida del agua de la bomba de aire, puede medirse con prontitud, por más que una porción del calor se desprende con el contacto del aire y se convierte en vapor, de modo que es casi imposible que el calor desprendido equivalga en el resultado, con el que ha salido del generador; mas si la medición se efectúa con exactitud, la diferencia, como hace notar el Autor, no es grande, aunque generalmente bastante grande que permita hacer el cálculo del agua primitiva; pero de resultado dudoso. Los Sres. Hirn y Hallauer habían utilizado aquel calor para este objeto, pero no habían obtenido éxito en lo que se refiere á pruebas. La humedad del vapor se depositaba con prontitud, valiéndose del separador de Boy y Cunynghames, pero la medida del agua pura y primitiva de la condensación en los tubos, era difícil obtenerla; también desearía saber los resultados de los experimentos sobre sales, que en los países extranjeros se han verificado en grande escala. Gradualmente se han venido verificando pruebas independientes y es punto de discusión, la unidad de medida más conveniente para las máquinas de vapor y calderas. Es evidente que el Autor ha adoptado «libras de agua por H. P., y por libra de combustible» y reduciendo los resultados á «de á 212°;» con seguridad sería más conveniente adoptar la unidad de calor por H. P., y por libra de combustible: entonces ningún error podría originarse, porque no siendo necesarias las condiciones, no habría duda, si estas se habían verificado: luego también como la máquina de

vapor es una máquina de calor, los resultados podrían compararse con otras máquinas calóricas é imprimir en la mente de los alumnos, el principio, que el agua ó el vapor no es más que el medio de comunicación ó el transportador del calórico desde la caldera y sin el cual la máquina no podría funcionar. Desgraciadamente hoy se acostumbra á decir, por ejemplo, de una caldera que consume una calidad de carbón determinada: «se han evaporado de 8 á 10 libras de agua por libra de combustible;» por sí solo esto significa poca cosa. Si no se hace mención de la temperatura del agua de alimentar, y de la de la caldera ó presión, mientras que el número de unidades de calor obtenidas por libra de combustible, no requieren otros datos. En el Apéndice I, forma A., no se hace mención alguna del vacío en el interior del cilindro, siendo en la práctica de mucha más importancia comparar con el barómetro que el vacío que señala un indicador. El tanto por 100 de agua que contenía el vapor fué anotado al verificarse el cierre y la abertura, y aunque no se había hecho mención alguna de ello, es de presumir que la transferencia de calor que acompañaba la condensación inicial, se había anotado, y que el equilibrio que existía entre los cambios de calor al través de las paredes del cilindro, se habían estudiado con detención; la condensación cuando tenía lugar la admisión, no era perdida del todo, mientras que la evaporación durante el escape, ó como se dice algunas veces «la pérdida en el escape» era una pérdida entera de calor.

Mr. A. Martens observó que en muchos puntos estaba del todo conforme con el Autor de la Memoria, pero en otros puntos tenía miras algo diferentes. Esta divergencia de miras sin duda era debida á que á consecuencia del carácter del Instituto que está bajo su dirección, lo que se espera de las máquinas y aparatos, difiere algo de lo que bajo el punto de vista del profesor, puede exigirse. El «Königliche Mechanische Technische Versuchs-Anstalt» de Charlottenburg, Berlin, no sirve más que de un modo secundario, para propósitos de enseñanza.

No es frecuente que á los jóvenes que se dedican á estudios técnicos, se les conceda el permiso para asistir voluntariamente tres meses á dicho Instituto y aprender por experiencia personal, todas las manipulaciones y métodos de probar materiales; los alumnos de la Escuela Técnica hacen solo ocasionalmente, sus experimentos demostrativos. El trabajo del Instituto consiste principalmente en la ejecución de encargos hechos unas veces de centros oficiales y otras de particulares: también se conducen experimentos de interés científico.

Por las razones indicadas y á fin de perfeccionar una división

completa en el trabajo, se esforzaba para conseguir en el Instituto un arreglo tal, que para cada objeto determinado se procurasen máquinas y aparatos montados especialmente para aquellos propósitos. Así la máquina Werder se empleaba principalmente para pruebas de compresión, de doblar, cortar y de torsión; mientras que las pruebas de tensión se verificaban casi exclusivamente con barras planas, cadenas, cuerdas, correas etc., y también para todos aquellos experimentos que requirieran una fuerza mayor de 40 toneladas.

Los experimentos de tensión se verificaban en la máquina que él había proyectado, con barras redondas; las de encorvar que requerían la fuerza de 40 toneladas y con una distancia entre los puntos de apoyo que no bajaba de 1'2 metros, (3 pies 11'25 pulgs.), se verificaban en la máquina Wedding. Además se disponía de un número de máquinas especiales de poco tamaño. Una máquina automática de presión hidráulica producía una presión hasta 300 atmósferas (4410 libras por pulgada cuadrada) que servía para las dos máquinas primeras.

En cuanto á disposiciones verticales y horizontales de las máquinas, en general está conforme con el Autor; pero vista la circunstancia que en la máquina horizontal no es posible evitar la palanca de codo, prefiere una palanca sencilla de brazo largo como la de la máquina Werder. Esta disposición tiene la ventaja de ser sencilla y segura, mientras la cuchilla sea de bastante longitud para que pueda sostener con firmeza y seguridad, la gran presión (250 kilogramos por m^2 ó 13.999 libras por pulgada de longitud) y que los cantos de la cuchilla del brazo corto sean perfectamente rígidos, y la del extremo del brazo largo sea ajustable. El ajuste de la cuchilla central, según puede verse en máquinas de Werder antiguas, no es recomendable y podría evitarse. El retroceso le parece común á todas las máquinas que actúan en sentido horizontal, especialmente cuando para la aplicación de un detentor á fin de determinar con precisión el movimiento de la palanca, se necesita precisamente el auxilio de una de codo. Particularmente en la máquina de Werder, el detentor está tan mal colocado, que el peso de equilibrar no siempre produce el mismo efecto; los pesos deben colocarse con precisión en el centro del platillo y las cargas disponibles, son pequeñas comparadas con el trabajo que hace la máquina.

Sin embargo, el poco conocimiento que tiene de las máquinas Greenwood y Wicksteed, no le permite juzgar hasta qué punto estos mismos inconvenientes influyen en ellas, y que el Autor las compara á la de Werder. Las máquinas de Greenwood y de Wicksteed solo difieren en principio: en la primera, la po-

tencia inicial y la medida de la fuerza, están situados uno á cada lado de la pieza de prueba, mientras que en la segunda, están colocados en el mismo extremo. De esto resulta, al parecer, una ventaja favorable para la máquina Greenwood y es la posición rígida del sistema de pesar. Cree que esta ventaja no sobrepuja la deficiencia que resulta de la necesidad de aplicar órganos intermedios, entre el origen de la potencia y la pieza de prueba, y de cambiar este origen cuando se desea operar con piezas de diferentes tamaños. La inestabilidad del sistema de pesar de la máquina Werder, no permite el uso de una segunda palanca con peso corredizo, y esta disposición priva que la carga actúe de una manera continuada; no por esto se había desistido de conseguir esta condición por otros medios.

Refiriéndose á lo dicho por el Autor en la (pág. 16) acerca de la conveniencia de publicar los resultados de las experiencias con el grado de exactitud que acusen los instrumentos de prueba, estaba completamente de acuerdo con él, y consideraba que esta cuestión, era la más esencial de todas. Vista la importancia y significación con que el público se adhiere á las investigaciones de esta naturaleza, es de parecer que la petición es justificada y que la exactitud y seguridad de los métodos adoptados, y de los aparatos que se emplean sean conocidos y aún comprobados.

No hace buena impresión cuando ahora los periódicos científicos publican los resultados de ensayos de resistencias de cargas de rotura por milímetros cuadrados y el tanto por 100 de extensión total expresado en 4 cifras decimales.

Este modo de proceder, solo puede ser causa ó de descuido ilimitado ó de distracción infantil del origen donde procede este error: sin embargo al verificar experimentos se ha advertido la necesidad de atender á estos errores. Siguiendo al Autor sobre este punto que había atraído la atención de un gran círculo, desea forzosamente expresar el deseo, de que los trabajos para la determinación del origen y límite de error, deben emprenderse y publicarse con más frecuencia de lo que se ha hecho hasta ahora. En lo que se refiere á la máquina Watertown, estaba de acuerdo con el juicio emitido por el Autor; mientras que la exactitud de trasmisión al través del sistema hidráulico no se pruebe con la publicación de resultados prácticos é intachables. Las publicaciones conocidas hasta ahora no bastan para consignar un alto grado de exactitud. De todos modos es preciso convencerse previamente, que las deflecciones de las palancas, la compresión de los cantos de cuchillas y soportes, ó sus enlaces, etc., que en general deben apreciarse en

cargas pesadas, no tienen importancia práctica: lo que puede suceder con facilidad cuando se emplean palancas codadas. Estas alteraciones de forma pueden en general observarse con prontitud, valiéndose de un nivel. Tratándose de cargas pesadas, la comprobación es en verdad difícil y para los puntos esenciales, debe seguirse el método de comprobación del Profesor Bauschinger; esto es, valerse de una barra de sección grande estirada hasta su límite de elasticidad: así la extensión elástica producida por un cierto incremento de carga p. e. 1 tonelada, tendría el mismo valor para una carga pequeña como para el esfuerzo máximo de la máquina. Por este medio puede confirmarse la constancia de la acción de la palanca, pero no la variación de su sensibilidad. Vista la dificultad del problema, recibiría con gusto cualquiera sugestión, y se tomaba la libertad de llamar la atención sobre los puntos siguientes: Si se emplea el método de Bauschinger, la balanza puede muy bien desviarse, ya sea por aumento de pesos en el platillo, como hace el Autor, ó ya por un incremento definido y medido de la fuerza ejercida por la pieza de prueba, (como sucede en la máquina Werder,) cuando se colocan pesos en la balanza de resistencia. En el caso primero, se observa el primer indicio de movimiento del instrumento de medición, (aparato de espejo) enlazado á la pieza que resiste la de prueba; en el segundo, un contacto eléctrico ajustado con precisión, y enlazado con el extremo de la palanca acusaría el menor movimiento producido por un aumento de fuerza. Por estos medios y con el uso de movimientos lijeros, sería posible obtener una medida aproximada de la extensión de las variaciones debidas á la sensibilidad. Se asociaba á la opinión del Autor, que los errores de las máquinas de prueba más perfeccionadas, están basados dentro los límites de la variación que pueden tener las muestras tomadas de un mismo trozo de material.

Sin duda que en muchos casos, para que la pieza de prueba se conduzca bien, es de suma importancia que la carga aumente de una manera continuada y de ningún modo con intermitencias; en cualquiera condición que sea, es preferible la máquina en la que el aumento de carga se verifica de una manera continua. No puede reconocer las ventajas que según se dice tiene el procedimiento de intervalos definidos en el esfuerzo para determinar el límite de elasticidad; la objeción principal á que se aplique la carga de una manera intermitente, como es costumbre, opina que es esta: Según la definición que dá Bauschinger, ya sea con uno ú otro método de carga, el objeto propuesto es siempre el de determinar las diferencias de la extensión

elástica por cada incremento de carga y con el fin de obtener por este medio «el límite de proporcionalidad.» Este y el «yield-point» (Streckgrenze) (principio de ceder) son los puntos particulares que deben determinarse por una medición exacta; son de suma importancia práctica para poder formar juicio del material: la determinación de puntos intermedios serviría solo de comprobantes de la seguridad del aparato y del observador. La comprobación de la proporcionalidad solo depende de la igualdad de los materiales elegidos; la de sus límites y extensión del esfuerzo absoluto en cualquier momento dado. En la práctica es indiferente que el cálculo necesario en ambos casos se efectúe antes ó después; siempre que determine los puntos característicos mencionados. Apesar de las observaciones precedentes, no puede negar que por el sistema de cargas aumentadas continuamente, aunque no hay ahorro de trabajo, los resultados son más brillantes.

Las observaciones que hace el Autor en la (pág. 21) le inducen á tocar otro punto. Es ventajoso y casi siempre deseable, que el observador, no solamente tenga á la vista toda la pieza de prueba, si que también en lo que sea posible y sin cambiar de posición, abarque con su mirada toda la máquina, y pueda dirigir sus ayudantes; ó la máquina debiera estar construída de modo que el observador solo en persona, y en un tiempo dado, pudiese manipular todo el aparato, sin perder de vista la pieza que se prueba. Las máquinas horizontales podrían llenar esos requisitos con dificultad. La máquina Werder del Instituto de Berlín, estaba unida á la de presión hidráulica, mencionada anteriormente. En el tubo de salida se había colocado una válvula, manejable desde cualquier punto del aparato. La palanca tenía aplicado un aparato eléctrico y campanilla, que avisaba al operador cuando la balanza estaba en posición. Mientras duraba la operación, el ayudante no hacía más que colocar los pesos á voluntad del operador.

Con la nueva máquina vertical proyectada por Mr. Martens, puede el observador desde su sitio, conducir todas las operaciones y colocar los pesos sin auxilio de otra persona. Tocante á los instrumentos para la medición de extensiones debidas á la elasticidad, no estaba conforme con el Autor. Para él tiene toda la preferencia el método de los resultados por medio de espejos, que ha introducido Mr. Bauschinger, tanto por la seguridad que ofrece, como por su conveniencia. Tiene la firme convicción de que los mencionados aparatos serán tanto más reconocidos cuanto más se practique la determinación del origen y límite de error dentro la línea de observaciones.

La máquina Werder determina la construcción del aparato de Bauschinger, aunque este resulta algo pesado en su forma, y los ejes del espejo algo largos. Sin embargo, estos instrumentos podrían materialmente construirse más ligeros y manejables. Esto se había tenido en cuenta, en su máquina vertical.

Los espejos son ahora tan ligeros que el más pesado solo pesa 23,14 gramos (0,814 onzas): pueden enlazarse á la pieza de prueba por la sencilla presión de un muelle ligero, y guardar su posición con tanta firmeza, que su ajuste en cualquier punto de la escala, puede efectuarse sin dificultad alguna.

Estos aparatos y el de Bauschinger, se diferencian tan solo en que el uno tiene la aplicación de un arreglo de palanca en lugar de rodillos.

Constituye la palanca, un cuerpo prismático con dos cantos de cuchillo, uno de los cuales está en contacto con una ligera marca sobre la pieza de prueba, mientras que la otra está ajustada á un resorte parecido al del instrumento de Bauschinger. Las dimensiones resultan de una precisión tal que, lo mismo que en el aparato Bauschinger, pueden apreciarse hasta 110,000 avas partes de milímetro.

Cuando el aparato está perfectamente dispuesto, las medidas resultan tan exactas, que al repetir las operaciones, las pequeñas diferencias que se observan en la extensión de la pieza de prueba, por tonelada de aumento de carga, (naturalmente dentro límites proporcionales) no varían entre sí, más de 0'0003. Quitando y reponiendo la carga, (sin trasladar el aparato de espejo durante el intervalo), raramente ocurren con la misma carga, variaciones más considerables que 0'0005. En oposición á lo establecido por el Autor en la p. 23, «y por una apreciación algo inexacta de una décima parte de esto» debe citar el hecho, demostrado repetidas veces, que hasta las personas que no están acostumbradas á esta clase de apreciaciones casi siempre leen el mismo número que lee el observador práctico. Esto no debe causar ninguna extrañeza, pues que la división resulta ser, mirada con el anteojo, del tamaño poco más ó menos de 1 milímetro: (0,039 pulgadas); si el aparato está en orden perfecto, la línea de coincidencia sigue fijamente la escala y cualquiera variación de la balanza puede apreciarse por el movimiento de esta línea. La lectura de los resultados por medio de espejo, tiene la indiscutible ventaja sobre la medición micrométrica, de que los cambios de temperatura no afectan nada durante la experiencia. En todos los demás sistemas empleados para verificar la medición, conocidos hasta ahora, siempre ha sido difícil evitar la influencia del calor pro-

ducido por el cuerpo del operador. A más de estos, existían muchos otros errores; tanto, que si se verificase un examen comparativo con unos y otros, el resultado confirmaría probablemente, que los errores de los instrumentos de espejo, eran por lo menos tan pequeños como los de otros aparatos. Dirá algunas palabras sobre el aparato de trazar diágramas descrito por el autor en las páginas 32 y 33. Sin duda que el aparato de Wicksteed es muy interesante y tiene la convicción que dará buenos resultados; sin embargo, debe tenerse en consideración que no mide más que la presión del agua dentro del cilindro de la máquina que funciona, y no la fuerza ejercida sobre la pieza de prueba. El mismo había aplicado en el Instituto de Berlin, el principio del aparato del autor en forma algo distinta y sin el conocimiento exacto de su método. Proyectó su aparato el año 1885 y lo completó durante el 1886.

El primer aparato estaba enlazado con la pequeña máquina Rudeloff para 1.000 kilogramos (2,204'6 libras) de carga; se estaban construyendo dos más para la máquina Werder. Tanto

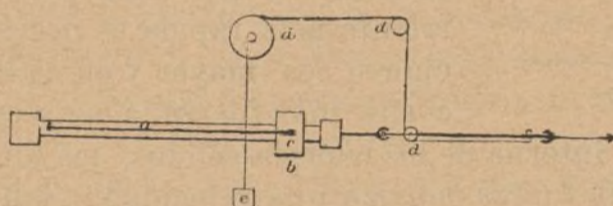


Fig. 36.

en el suyo como en el del autor, como medida de fuerza ejercida, se hacía uso de la extensión elástica de un cuerpo intermedio (mq.^a Rudeloff); ó de una parte de la máquina (varillas de tensión de la máquina Werder) fig. 36.

A un extremo de esta escala se enlaza la varilla *a* por medio de tornillos de modo que pueda girar; al otro extremo una pequeña plancha lleva un objetivo microscópico *b*. El otro extremo de la varilla *a* tiene un estilete muy fino, de diamante, el que con una presión muy lijera, hace una señal á la plancha de vidrio. La extensión de la pieza de prueba se transmite al porta-diamante en una escala muy reducida, por medio del sistema de rodillos *d* y de muelles de relojería muy finos: el peso *e* sirve para equilibrar estos muelles. El diagrama resultante no ocupa más espacio, próximamente, que un milímetro cuadrado. Este se mide con el auxilio de un microscopio de Queiss, provisto de micrómetro, de objetivo, y de cristal de mira con tornillo. El Autor efectúa el aumento del resultado por medios mecánicos; él lo hace por medios ópticos. En su primer

aparato, para reducir las ordenadas de extensión, se había valido de un tornillo; y este fué el motivo porque el aparato no funcionaba todavía á su entera satisfacción. Sin embargo, tiene la seguridad que el resultado sería tan satisfactorio como puede esperarse de un aparato para trazar diagramas. La principal ventaja de la combinación, de que el Autor y él se han valido, de ningún modo la considera limitada al aparato, como á tal; más bien consiste en la aplicación de un fuerte resorte de escasa elasticidad: la escala de fuerza intermedia no es otra cosa. Por este procedimiento, la pieza de prueba se estiraba de una manera favorable, y el diagrama así obtenido era muy aproximado á su forma verdadera. No debe olvidarse que el diagrama de ningún modo representaba dos factores solos, es decir, la fuerza sostenida por la pieza de prueba y la extensión producida en la última; además la velocidad con la cual se verificó el experimento tenía también su expresión. Si por vía de ilustración,

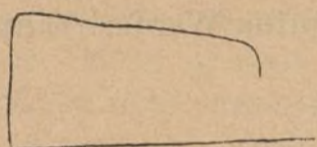


Fig. 37.

se compararan las moléculas que componen un cuerpo sólido á las del agua, se hallaría que para producir una corriente más rápida es necesario que el chorro sea mayor y en este caso se necesita más fuerza: á consecuencia de la

gran fricción interna de los cuerpos sólidos, los últimos no podrían seguir la fuerza motriz á una velocidad indefinida, y ocurriría prematuramente una rotura. Por ambas razones probablemente se ha encontrado que haciendo un experimento con rapidez, la fuerza es mayor que cuando este se hace despacio; en el primer caso á causa de ser la rotura prematura, el área de sección de esta queda más grande que en el último. Por ejemplo; con su aparato había obtenido diagramas en planchas de zinc generalmente de la forma de la fig. 37, cuando la operación se efectuaba con velocidad uniforme. Si durante la operación se alteraba la velocidad de extensión, entonces el diagrama afectaba poco más ó menos la forma de la fig. 38; con pequeña velocidad la distancia *c* y *e*, con gran velocidad *d* atravesaba la línea. Era fácil obtener diferencias en las ordenadas de fuerza las que ascendían á más de un tercio del máximo de sus alturas. Con la máquina Polmeyer puede probar de un modo semejante, que con el acero, y sin exagerar condiciones, verificando las operaciones lentamente, se efectúa una disminución de resistencia de 1,3 ^o poco más ó menos. La acción favorable de los resortes con pequeñas variaciones en su forma, puede ilustrarse más claramente con el siguiente experimento. Con su aparato de trazar diagramas había investigado varias ti-

ras de zinc haciendo de manera que la máquina trabajase con cierta velocidad, pero interrumpiendo la acción en ciertas ocasiones, durante el experimento.

La fig. 39 contiene sin necesidad de explicación, los detalles y resultados más aproximados de las mediciones. La influencia del tiempo en la extensión del metal, puede reconocerse muy claramente; y se puede ver que un ensayo con zinc, debería hacerse con una lentitud extraordinaria, siempre que la pieza de muestra deba fracturarse con la menor carga posible.

La cuestión se reduce, pues, á: ¿cuál será la mayor carga de rotura peculiar á la pieza de prueba? ¿De qué modo debe cargarse la pieza á fin de obtener con seguridad la medida de la carga de rotura? Como quiera que en relación con la pieza de prueba entra toda una serie de fenómenos y entre estos la circunstancia importante de que un ensayo de tensión no es el vencer solamente una forma simple de resistencia ni tampoco una operación sencilla, hace observar que le parece indispensable conocer previamente la velocidad con que se verifican estos experimentos; con el cobre, zinc y otros metales blandos, no es posible formar un juicio definitivo sin conocer de antemano lo establecido. Con estas sustancias en particular, el uso de un resorte con poco juego, (en su aparato, 1000 kilogramos producían solo una extensión de 0,602 milímetros), tenía la gran ventaja de que materialmente no podía ocurrir un exceso de carga sobre la pieza de prueba, como podría suceder con el uso de un vehículo de gran masa y á una velocidad considerable. Tan pronto como la barra se extendía, resultaba una contracción correspondiente y compensación del resorte. Con referencia á los diagramas de la fig. 15 y 16, podría hacer notar, que el hierro fundido no se puede considerar como estrictamente elástico, si la elasticidad se define por aquella propiedad en virtud de la cual un cuerpo después de haber sufrido una alteración en su forma, vuelve á su forma primitiva. Aun después de cargas muy ligeras, se hallaban extensiones permanentes, un «límite de proporcionalidad» no existe; muy al contrario, las diferencias de extensión por incrementos de carga iguales, aumentan de una manera continua. En cuanto á la manera de sujetar la pieza de prueba, estaba conforme con el Autor de que es uno de los puntos principales, y para conseguir el término deseable se adquirirá con más facilidad por medio de apoyos esféricos, aunque no tenía la convicción de que su acción sería perfecta. Sin embargo, no puede aprobar el principio de construcción que el

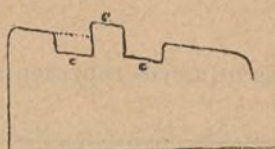
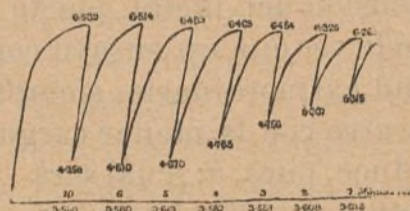


Fig. 38.

Autor presenta en la fig. 17. Es del todo imposible poder cortar los extremos roscados de la pieza de prueba actual, con la debida centralidad y limpieza; más ó menos la rosca que penetra

Fig. 39.



Los números representan vueltas del tornillo micrométrico; 1 R = 4'75 Kilógrms. (104.719).

Experimento n.º 1. { Pausa en minutos. }	10	6	5	4	3	2	1
Diferencia entre línea de } Dato y punto más bajo. }	0'79	1'030	1'053	1'183	1'159	1'339	1'697
O, en tanto p. °/o de car- } ga máxima. }	26'3	34'0	34'7	39'0	38'3	46'1	56'00
Experimento n.º 2. }	0'152	0'379	0'382	0'492	0'559	0'851	1'050
O, en tanto p. °/o como el } anterior. }	6'3	15'7	15'7	20'4	23'1	35'4	43'5
Tanto p. °/o medio de los } experimentos. }	16'3	24'2	24'9	29'7	30'6	40'8	50'0

la tuerca será cortada oblicuamente, y la línea de centro de la pieza no pasará por el centro de las esferas y producirá forzosamente un desvío.

Las esferas destinadas á sujetar la pieza, en su máquina vertical, están construídas según representa la fig. 40. La pieza de prueba descansa con una superficie plana, que se puede obtener con exactitud de cualquier torno, sobre los dos aros partidos de acero templado *a* que se mantienen unidos por medio del cuerpo esférico *b*. En cuanto á piezas de enlace, cada día está más firme en su opinión que la mejor construcción es aquella en que se evitan miembros intermediarios. Si solamente se pudieran utilizar máquinas especiales, sin duda que entonces la precisión del trabajo y de su construcción sería tal, que el anillo movable que está enlazado con la balanza podría guiarse con tanta facilidad y exactitud, que podrían excluirse los movimientos laterales. Esto puede hacerse sin dificultad

en el mecanismo móvil y valiéndose de piezas esféricas para sujetar; los miembros intermediarios pueden evitarse enteramente.

Si se emplease el sistema de valerse de una varilla de medir, elástica é intermedia como la que el Autor y él mismo emplean, este método quizá podría recomendarse para máquinas de mucho peso, con el fin de evitar los cantos de las cuchillas; esta proposición sería de ejecución fácil, y su uso resultaría ser máquinas muy sencillas. Una máquina para

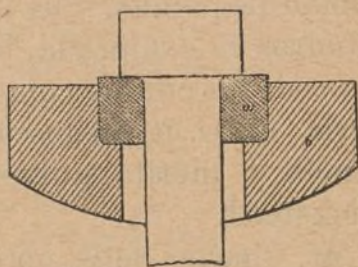


Fig. 40.

300 toneladas estaría construida con tres varillas paralelas, cada una de las cuales habria sido exactamente probada en una máquina de 100 toneladas, y cada una de ellas provista de un aparato para trazar diagramas; la exactitud de la medición sería suficiente para cargas tan grandes.

Para concluir quiere llamar la atención sobre un punto que el Autor no había mencionado. Este es el método de determinar la elongación total. Consideraba imperfecto el modo de determinarla por la medición de la distancia entre dos señales, porque el resultado dependía entonces de la posición de la fractura con relación á estas señales.

En la conferencia de Munich, con el fin de evitar este mal, se expuso el principio que la extensión de las piezas de prueba, deberían medirse en divisiones de centímetro, de manera que el resultado se refiriese á longitudes de 10 centímetros de la distancia original á ambos lados de la fractura. Sea como fuere, parece necesario que ya sea en publicaciones ó ya en contratos de suministro, se establezca el modo como debe comprenderse la elongación.

El Dr. J. Ryan consideraba que no se debía esperar demasiado de una máquina de vapor de laboratorio. Sin querer discutir la gran ventaja que las pruebas sistemáticas ofrecen á la educación, se puede hacer notar que ninguna máquina por cuidadosamente que hubiese sido proyectada, puede funcionar con eficiencia en variedad de condiciones. En ninguna parte la máxima *ex uno disce omnes* ha sido tan injustamente aplicada como en la práctica de las máquinas de vapor. Resultados de experiencias se han citado á favor y en contra de innumerables sistemas de máquinas de vapor. Las conclusiones cuidadosamente redactadas de Isherwood, contra el uso del vapor con mucha expansión, pueden servir de ejemplo, y se puede asegurar

que todos los métodos particulares para utilizar la fuerza del vapor, requieren arreglos especiales y proporciones en sus partes, que no son útiles á la eficiencia máxima de otros sistemas. Además, las máquinas de vapor de laboratorio son en la generalidad pequeñas, y de aquí que la acción de los costados de los cilindros es exajerada, tanto que los resultados obtenidos apenas podrían citarse como precedente para la práctica de ingeniería. El Dr. Ryan desea también añadir su testimonio, á la eficiencia y mérito universal de la máquina para ensayos de Wicksteed.

Mr. Charles Sells, opina que el Autor equivocadamente, ha atribuído á Mr. David Kirkaldy (pág. 10), el método de aplicar la carga á las máquinas de prueba por medio de presión hidráulica, y de verificar la medición por un peso grave. Esta máquina fué construída por Bramah, y antes del año 1837; en el Doekyard de Woolwich, se habían servido de ella. También la había utilizado para alguno de sus experimentos sobre resistencia de diferentes materiales (1) el difunto profesor Barlow, M. Hon. del Instituto de C. E. En 1849, M. Maudslay, Sons et Field construyeron una máquina similar par el Gobierno de Rusia, y más tarde, varias otras sobre el mismo principio. Se construyeron para probar hasta 100 y 150 toneladas.

El Profesor Kennedy en contestación á las rectificaciones, añadió solamente; que estaba muy contento y satisfecho de que se hubiesen tratado asuntos de tanto interés. Refiriéndose á las observaciones de Mr. Sells, está persuadido que el nombre de Mr. Kirkaldy siempre irá, con justicia, íntimamente unido al tipo de la máquina aludida; pero el tipo mismo de esta máquina se había utilizado con éxito el año 1725, mucho antes de la fecha de la máquina Bramah, según expresa en su Apéndice pág. 80.

11 Enero 1887.

EDWARD WOOD, Presidente.

(1) Tratado de la resistencia de madera, hierro colado, maleable, y otros materiales etc., por Peter Barlow. 4.^a Edición, 1837, p. 252, Láminas VI y VII.

NOTICIAS

DONATIVOS.—Nuestro distinguido compañero D. Guillermo J. de Guillén García, ha tenido la amabilidad de remitirnos un ejemplar del nuevo libro que acaba de dar á luz con el título *Historia de la Molinería y Panadería*, parte del cual hemos publicado en nuestra Revista.

Consta el tomo de más de 100 páginas en folio, ilustradas con profusión de grabados, y en él su autor Sr. Guillén estudia los progresos de la Molinería desde los tiempos más remotos, apoyando sus afirmaciones en los textos del Génesis y de otros libros sagrados, y haciendo gala de aquella erudición que le hemos admirado tantas veces. Refléjase en toda la obra ese sabor arqueológico que solamente se adquiere por la continuada investigación en archivos y museos, y lo que más admira en el libro, es la riqueza de citas con que el Sr. Guillén deja en salvo su refinada escrupulosidad de cronista verídico ante todo, y el improbo trabajo que esas citas representan.

Felicitamos al Sr. Guillén por haber aumentado con la publicación de *La Historia de la Molinería*, la ya larga lista de sus merecimientos, y le agradecemos en el alma el ejemplar que nos remite.

*
* *

A la liberalidad de nuestro querido compañero D. Alvaro de la Gándara, debemos el que la biblioteca de la Asociación se haya enriquecido con las obras siguientes:

Report on Iron and Street by William P. Blake.

Solvay Ac.^{ie} dans l'Exposition Universelle de Paris de 1889.

Reports of the International Exhibition of Philadelphia of 1876.

Rapports sur l'Exposition de Vienne Groupe XII of XXXIV.

LA INDUSTRIA DEL GAS EN FRANCIA.—El número de fábricas de gas que existen en Francia llega á 1.092, las cuales destilan 2.150,000 toneladas de carbón. El precio medio del cok de gas es 20 pesetas tonelada; donde se emplean buenos aparatos para destilar, el consumo de cok es de 13 á 14 por 100 del que se produce. Aun cuando las retortas inclinadas de Coze es una invención francesa, se usan muy poco en Francia, al paso que en Inglaterra antes de fin de año habrá 3.000 en uso.

Está demostrado que la mano de obra con estas retortas se reduce á la mitad y que aumenta el producto de cada horno. El consumo de París por habitante y año es 132 metros cúbicos, que es muy considerable teniendo en cuenta el alto precio, que es más del doble que el de Londres, donde el consumo por habitante es 164 metros cúbicos al año.

EXPOSICIÓN.—El año próximo se celebrará en Orense una Exposición regional de agricultura, industria y comercio.

LIBRERÍA PARERA.—Tuvimos el gusto de visitar la *Librería Artístico-Científico-Industrial* que nuestro amigo D. Miguel Parera ha establecido en la calle de Cortes esquina á la de Claris, y nos sorprendió el buen gusto, la originalidad y la esplendidez con que el Sr. Parera ha sabido hacer de su casa un centro de lectura donde los ingenieros, arquitectos, industriales y el público en general, pueden examinar atentamente las obras antes de adquirirlas, y consultar los catálogos y revistas que se hallan siempre á su disposición, encima de la mesa.

Felicitamos de todas veras al Sr. Parera, deseando que los resultados satisfagan con creces la inteligencia y actividad que siempre ha desplegado en los negocios.

PARA LOS VINICULTORES.—En el Laboratorio químico municipal de Zaragoza, se han analizado tres productos, de los más ensalzados, por el comercio, como de gran eficacia para *conservar y mejorar los vinos*, habiendo resultado que dos de ellos se componen de substancias nocivas á la salud y prohibidas en los mercados, aunque otra cosa digan los que los elaboran y expenden. En cambio, después de análisis detenido, ha declarado oficialmente el químico-Director de dicho establecimiento, que el *Conservador enántico está compuesto de más de 60 por 100 de tanino* (como se anuncia en los prospectos) y *que por su inocuidad puede emplearse en vinicultura utilizando sus propiedades antisépticas*, que son las de preservar los vinos de toda alteración.

Nos complace mucho poder consignar esta noticia respecto al *Conservador enántico*, por tratarse de un artículo que muchas veces hemos recomendado después de tener la certeza de que era tan eficaz é inofensivo como ahora declara oficialmente el Director del Laboratorio de Zaragoza.—(De la *Revista Vinícola*).

LA MINA «ANACONDA».—Dícese que la casa Rothschild ha encargado á su corresponsal en Nueva-York, Mr. August Belmont, la compra de la mina de cobre *Anaconda*, en Montana (Estados-Unidos), por el precio que se supone ser de 100 á 125 millones de pesetas.

FERROCARRIL ELÉCTRICO.—Según el *Electrical Engineer* de Nueva-York, se trata de construir en Nápoles un ferrocarril eléctrico que pasará á 100 metros sobre el nivel de las calles. Los rails estarán suspendidos de verdaderas torres, y los viajeros se subirán por medio de ascensores hasta el nivel de la vía. Si esta construcción gigantesca, destinada á unir el Corso Victor Manuel con el centro de la ciudad, se realiza, será el

ferrocarril eléctrico más grande del mundo, y el reverso del ferrocarril subterráneo de Londres.

UTILIZACIÓN DEL PETRÓLEO SIN REFINAR, COMO COMBUSTIBLE.—A bordo del vapor *George W. Dimmers*, que se emplea en remolcar barcas de trigo por los canales de los Estados-Unidos, se hicieron pruebas de combustión del petróleo en bruto, obteniendo muy buenos resultados.

Después de algunos días de pruebas inútiles por la falta de hábito y pericia por parte del fogonero, emprendió el *George* un viaje con tres barcas de remolque, y comparados los resultados obtenidos con los que se obtenían anteriormente quemando carbón y recorriendo el mismo trayecto con dos barcas solamente, se vino en conocimiento de los siguientes datos: 55 barriles de petróleo quemado, en vez de 40 toneladas de carbón; 90 vueltas de hélice en vez de 70; 36 horas de viaje menos y 60 dollars de economía.

En vista de esto van también á hacer ensayos los grandes vapores que hacen la navegación de los grandes lagos americanos.

EXCAVACIÓN.—Hace pocos meses se comenzó en Wheeling, ciudad de la Virginia occidental (Estados Unidos), la apertura de un pozo con objeto de obtener petróleo y gas natural, y se ha llegado ya á la profundidad de 1250 metros, mucho mayor que la del famoso pozo de Vitoria. Los resultados obtenidos no han dado resultado satisfactorio, en el concepto industrial, pero se trata de utilizar las obras para un fin científico, cual es el del estudio geológico de las capas de terreno situadas á gran profundidad y el de sus condiciones termométricas y magnéticas. A este fin se trata de continuar el sondeo tanto como lo permitan los medios actuales, haciéndose hasta 1600 metros por cuenta de la sociedad *Geological Survey*, y más allá con cargo á los presupuestos del Estado. Es indiscutible la grande importancia que para la ciencia geológica ha de tener este sondeo monstruo.

EL AMIANTO PARA BLINDAJES.—En una exposición que al ministro de Marina de Francia dirige Mr. Luciani, expone este industrial las excelencias del amianto como material para el blindaje de los nuevos buques de combate. De los repetidos ensayos practicados por Mr. Luciani, dedúcese que los agujeros abiertos en el amianto por un proyectil ó por el choque con la punta de una roca, se cierran automáticamente, debido á la elasticidad del material, y á que, en contacto con el agua, se hincha hasta el punto de constituir una pasta impermeable. Si á esta interesante propiedad se unen las no menos importantes de ligereza é incombustibilidad que el amianto posee, resulta, según el citado industrial, que ha de prestar excelentes servicios en los barcos de guerra, y que deberá emplearse con

preferencia á la celulosa amorfa, preconizada por el almirante Pallu.

SIERRA ELÉCTRICA.—La sierra eléctrica ensayada por Mr. Warren es curiosa, aunque el principio en que se funda sea tan sencillo.

Dos varillas fuertes de cobre ó de latón, dispuestas verticalmente sobre una base aisladora, sostienen bien tesado un hilo de platino. El aparato se intercala en el circuito de una pila de cuatro elementos Bunsen y cuando pasa la corriente, el hilo, puesto al rojo, corta fácilmente las maderas más duras.

El hilo de platino tiene el inconveniente de que se rompe con facilidad y Mr. Warren evita este defecto reemplazando aquel por un hilo de acero revestido de una capa de platino. Este último hilo lo prepara sometiendo el de acero á la acción de una corriente eléctrica, estando sumergido en una disolución de cloruro de platino en éter.

LIBROS RECIBIDOS.—LA MACHINE Á VAPEUR, *por A. Witz, doctor en ciencias, ingeniero de artes y manufacturas y profesor de la Escuela industrial de Lille.*

Forma un volúmen en 16° de más de 300 páginas con dibujos intercalados.

Se ocupa en poner al alcance de todas las inteligencias la teoría y la práctica de las máquinas de vapor.

El autor consagra los primeros capítulos á la teoría genérica y á la experimental de la máquina de vapor, y pasa enseguida á la determinación de la potencia y á la clasificación de las máquinas, estudiando por último la distribución y demás órganos importantes.

La parte referente á tipos de máquinas es la más extensa, estando muy bien tratada la descripción y notándose que nada esencial se ha omitido en ella.

Se describen las máquinas Watt, Hornsby, Chaligny, Bonjour, Windsor, Satre, Duvergier, Quéruel, Buffaud y Robatel, Davey Paxmau, Weyher y Richemond, Corliss, Farcot Dujardin, Sulzer, Fives Lille, Jean y Peyrusson, Wheelock, Bietrix, etc.

Pasa luego á las máquinas de gran velocidad verticales y horizontales-locomóviles, semifijas y servomotores, las compactas, las rotativas y los turbomotores, y termina la obra con la estadística de los aparatos de vapor en Francia y con los decretos sobre el empleo de los generadores, recipientes y calderas de vapor.

En suma: en la obra de M. Witz, se encontrará bajo una forma elemental, una exposición completa del asunto, que acaban de hacer inteligible las 80 figuras que enriquecen el tomo.

BIBLIOGRAFÍA

Correspondiente al mes de Agosto

Construcciones civiles é industriales.

- Outilsage des voies de communication, ports, chemins de fer, etc.—Memoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs civils.—Juin 1891.
Pliego de condiciones para la construcción de puentes metálicos.—Gaceta de O. P., núms. 26, 27, 28 y 29
The Nicaragua canal.—Engineer, núm. 1853.
Englische and amerikanische Fabrikgebäude—Praktische Maschinen.—Construc-
teur, núms. 20 y 21.
Ueber amerikanischen Brückenbau.—Id., núm. 20.
Emploi du beton pour la construction de grands batiments.—Genie civil, núm. 10
Grand avenue bridge.—Engineering Record, núm. 4 y 5.
La catastrophe de Mönchenstein.—Genie civil, núm. 11.
Note sur la montage et rivetage des travaux metalliques sur place.—Id., núm. 11.
Bóvedas de puentes.—Anales de ingenieria, núm. 45.
Les ponts funiculaires.—Genie civil, núm. 12.
Building construction details.—Engineering Record, núm. 6.
The Manchester Ship Canal.—Engineer, núm. 1855 y 1856.
Construction du nouveau pont Morand á Lyon.—Genie civil, núm. 13.
Essais des voutes en maçonnerie.—Id., núm. 13.
The driving park avenue bridge Rochester.—Engineering Record, núm. 7.
Abrigos y repuestos de chapa ondeada.—Manual de Ingenieros del ejército
núm. 10.
Folding bridge over the Chicago River.—Engineering, núm. 1334.
Soil transporter at the Manchester Ship canal.—Id., núm. 1334.

Electricidad.

- Conductor de vuelta en circuitos telefónicos.—Industria é invenciones, núm. 5.
Accumulateur Currie.—Electricité, núm. 27.
Compteur pendulaire Kennedy.—Id., núm. 27.
L' eclairage electrique á París.—Id., núm. 27.
Poele thermo-electrique.—Moniteur industriel, núm. 27.
Consideraciones acerca del actual tecnicismo magnético.—Memorial de Ingenie-
ros del ejército, núms. 9 y 10.
Electrolisis industrial del agua.—Id., núm. 9.
Electro-magnetic theory.—Heaviside, Electrician, núm. 685 y 687.
Notes on permanent magnets.—Id., núm. 685 y 686.
Electric lighting in the City.—Id., núm. 685.
The Frankfort exhibition.—Id., núm. 685.
A portable form of capillary electrometer.—Id., núm. 685.
On the mechanical actions of electrical waves propagated in conductors.—Id.,
núm. 685.
Electric mining machinery.—Minutes of proceedings of the Institution of civi
engineers. Vol. civ.
The electric lighting plant of the Fuerst Bismarck.—The Electrical World,
núm. 26.

- Concerning lighting rods.—Id. núm. 26.
 Deductions and experiments on rotary currents.—Id., núm. 26.
 Some effects of alternating current flow in circuits having capacity and self induction.—Id., núm. 26.
 Nuevo electrómetro de Reckenzau.—La ilustración del profesorado anglo americano, núm. 5.
 An early dinamo machine.—Engineering, núm. 1332.
 Appareil pour le depouillement mecanique des fiches de recensement.—Electricité, núm. 28.
 Scrutateur électrique.—Id., núm. 28.
 Magnetism in iron and other metals.—Electrician, núm. 686 y 688.
 A contribution to the study of atmospheric electricity.—Id., núm. 686.
 The electric transmission of power.—Id., núm. 686.
 Corredera eléctrica automática.—Industria é invenciones, núm. 3, 4.
 A colossal Dynamo.—Electrical World. Vol xviii, núm. 1.
 Electrical cable testing.—Id., núms. 1, 2 y 3.
 The Otis electric elevator.—Id., núm. 1.
 An electric railway conduit.—Id., núm. 1.
 Az elektromos hagesztés és forrasztas.—A. Magyar Mernök-es Epitesz-Egylet Közlönie.—Majus 1891.
 Eclairage électrique á París.—Electricité, núm. 29.
 Experiences avec des courant á haute tension.—Id., núm. 29.
 The Godfroy apparatus for increasing the efficiency of subterranean telegraph lines.—Electrician, núm. 687.
 Electrolysis by means of the alternating current.—Id., núms. 687 y 688.
 The electric transmsion of power.—Id., núm. 687.
 Station centrale de Kesouk pour la production de la lumière électrique.—Genie civil, num. 12.
 Experiments with alternate currents of very high pressure.—Electrical World, núm. 2.
 Professor 's Perry electric supply meter.—Id., núm. 2.
 The electrical manufacture of phosphorus.—Id., núm. 2.
 On electrical evaporation.—Id., núm. 2.
 Piles continues.—Electricite, núm. 30.
 Electric traction.—Electrical Plant, núm 49.
 The sub-transformer system of lighting at Carlow.—Electrician, núm. 688.
 Experiments with alternate currents of very high frequency.—Id., núm. 688.
 The collier Audible Telephone.—Electrical World, núm. 3.

Ferrocarriles.

- The counter-balancing of locomotive engines.—Minutes of proceedings of the institution of civil engineers.—Vol. civ.
 Chemin de fer á crémaillère système Abt.—Annales industrielles, 2 zd., trimestre núm. 1 y 3.
 Chemin de fer électrique système Heilmann.—Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.—Mai 1891.
 Modo de acción de las ruedas sobre los rieles.—Anales de Ingeniería, núm. 45.
 Proposed railway through British central Africa.—Engineer, núms. 1855 y 1856.
 13 ton iron ore wagons.—Engineering, núm. 1333.
 Le tramway funiculaire de Belleville.—Genie civil, núm. 13.
 American versus english locomotives.—Engineer núm. 1856.
 The Hastings Cliff Tramway.—Id., núm. 1856.
 La chaudiere de locomotive sans entretoises.—Annuaire de l' Association des

Ingenieurs sortis de l' ecole de Liège.—Mai 1891.
Les caniveaux des chemins de fer funiculaires.—Les inventions nouvelles, núm. 7.

Industrias textiles.

Le rouissage du lin.—Annales industrielles 2.^o semestre, núms. 1, 2 y 3.
Der Muster-Zeichner, Allgemeine Zeitschrift für Textil.—Industrie, núm. 23.
La formation des colorants azoiques en impresion sur les diferentes fibres.—Bulletin de la Soc. ind. de Mulhouse. Mai 1891.
Les lichens du murier et leur influence sur la Sericiculture.—L' industrie française, núm. 35.
Schleif-apparat für Krempel-Maschinen.—Der Spinner und Weber, núm. 17.
Herstellung Künstlicher Fäden.—Allgemeine Zeitschrift für Textil-Industrie, núm. 26.
Dyeing of velvet and plush.—Textile colorist, núm. 150.
Le conditionnement des textiles.—Annales industrielles, núm. 4.

Ingenieria sanitaria

Aprovechamiento agrícola y desinfección subsiguiente de las aguas inmundas de una red de cloacas.—Industria é invenciones, núm. 5.
Genie Sanitaire á l' exposition de Moscou.—L' echo des mines et de la metallurgie, núms. 26 y 27.
Installation of Torrent-filters.—Engineering, núm. 1331.
On the sewerage and sewage disposal works of the Borough of Dudley.—Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers.
Plumbing in the Lakewood.—Engineering Record, núms. 4, 5 y 6.
Heating and ventilation the New-York Music Hall.—Id., núm. 5.
Ventilateur chauffeur électrique.—Electricité, núm. 30.
Colliery ventilation.—Colliery guardian, núm. 1595.
Filtration of sewage.—Engineering Record, núm. 7.
Heating and ventilation in the Johns Hopkins hospital.—Id., núm. 7.

Máquinas útiles y herramientas

Nueva máquina de acepillar.—Industria é invenciones, núm. 5.
El agua en Erlaitz.—Memorial de ingenieros del Ejército, núm. 9.
Machines a travailler le bois.—Chronique industrielle, núm. 27.
Edge milling machine.—Engineer, núm. 1853.
Johnson 's drum rotary pump.—Id., núm. 1853.
The Von Schmidt Dredge.—Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers.—Vol. civ.
Appareil pour la pose d' un grand conduite d' eau.—Genie Civil, núm. 10.
Nouvel appareil Sondeur.—Id. 10.
Two rope haulage systems.—Engineering Record, núm. 4 y 7.
The Monarch desintegrator.—Colliery guardian, núm. 1593.
Some stresses in the ordinary derrick-crane.—Engineering, núm. 1332.
Aparato de dragar hidráulico.—Ingeniero y ferretero, núm. 13.
Máquina para anudar muelles en espiral.—Industria é invenciones, núm. 2.
Máquina doble para taladrar.—Id. Tomo XV, núm. 25.
Máquinas para fresar.—Porvenir de la Industria, núm. 853.
Schnellaufende Tauchkolben Pumpen.—Praktische Maschinen-constructeur, núm. 21.

Marina.

- The royal mail steam ship Scot.—Engineer, núm. 1853.
Examples of the comparison of different steamers and yachts.—Engineering núm. 1331.
Arrangement of engines and boilers of the twin screw steamer Scot.—Id., núm. 1331.
Thom 's entlastete Schieber für Schiffdampfmaschinen.—Praktische Maschinen-Constructeur, núm. 20.
Boilers of the twin scerew steamer Scot.—Engineering, núm. 1332.
Triple expansion engines of the Scot.—Id., núm. 1332.
El avalizamiento fónico en España.—Revista general de Marina, núm. 6.
Helice à ailes planes et amovibles systeme Marque.—Revue de la marine marchande. Vol 6, núm. 5.
The Chatham Dockyard.—Engineer, núm. 1856.
The steamer «Scot».—Engineering, núm. 1334.
The cruiser «Cecille».—Id., núm. 1334.
The Fürst Bismark.—The marine Engineer, núm. 148.

Mecánica pura y aplicada

- Etude mecanique d' un assemblage par frottement.—Genie civil, núm. 12.
Morison 's automatic water gauge.—Engineering, núm. 1333.

Metalurgia

- Recherche et separation du metaux du platine.—Moniteur industriel, núm. 27.
Sables et terres de moulage pour acier et fer fondu.—Id., núm. 27.
Extraction et affinage des metaux par l' electrolyse.—Memoires de la Societé des Ingenieurs Civils.
L' Aluminium et sa fabrication par l' electrolyse.—Id.
Wrought iron.—Colliery guardian, núms. 1592, 1593, 1594 y 1595.
Moulds for casting steel.—Id., núms. 1592 y 1593.
Stone coal in the lead blast furnace.—Id., núm, 1593.
Nouveaux travaux de degraissage pour les hauts fourneaux.—Genie civil, núm. 11.
El bocarte Panklast.—The British Trade Journal, núm, 56.
Sur le fer carbonyle et sur le nickel carbonyle.—Moniteur industriel, núm. 28.
Effets produits par la double trempe sur l' acier.—Moniteur industriel, núm. 29.
On desulphuring molten cast iron.—Yron and Steel Trades Journal, núm. 1671.
Note sur le procede au mineraí pour obtenir l' acier sur sole au four Siémens-Martín.—Annales industrielles, núms. 3 y 4.

Motores y generadores

- La distribución de la force par l' air comprimé á París.—L' echo des mines et de la metallurgie, núm. 26 y 27.
Atkinson 's air compressor and cycle gas engine.—Engineer, núm. 1853.
Heating feed water with live steam.—Id., núm. 1853.
Horse power four cilinder gas-engine.—Engineering, núm. 1331.
On the applications of governors and fly-wheels to steam-engine.—Minutes of proceedings of The Institución of Civil Engineers, Vol. civ:
Authorities on the steam-jacket.—Id., Vol. civ.
Purgeur automatique à flotteur.—La papeterie, núm. 5.
Einiges aus England-Praktische-Maschinen-Constructeur, núms. 20 y 21.
Wasser-röhren Kessel.—Id., núm. 20.

- Ausdehnung Condensation stopf.—Id., núm. 20.
The Perry engine indicator.—Electrical World, núm. 26.
Stationary engine practice in America.—Engineering, núm. 1332.
Brown 's reversing engine and emergency gear.—Id., núm. 1332.
Triple expansion duplex pumping engines.—Id., núm. 1332.
The Serpollet steam-phaeton.—Engineer, núm. 4854.
Note sur les inconvenients de certains desincrustants dans les chaudières à petits elements.—La papeterie, núm. 6.
Az asslingi 2400 loerös turbina telep.—A Magyar Mernök-es Építész Közlönye.—Május 1891.
Moteur á gaz Lenoir.—L'echo des mines et de la metallurgie, núm. 28.
Oil pump for lubrication.—Engineering, núm. 1333.
Water pressure pumping engines.—Engineer, núm. 4855.
Oil pumping and engine data.—Engineering Record, núm. 6.
Fox 's corrugated boiler furnaces.—Iron and Steel Trades Journal, núm. 1676.
Foyer à combustible liquide locomobile.—Chronique industrielle, núm. 30.
Engrasador Harlow.—Ingeniero y ferretero etc., núm. 14.
Considerations pratiques sur les moteurs á gaz.—Journal de l' éclairage au gaz, núm. 13.
Walkers corliss valve gear.—Engineering, núm. 1334.
Kraft-erzeugung in centralen und Uebertragung derselben auf grössere Entfernung.—Praktische Maschinen constructeur, núm. 21.

Resistencia de materiales

- Idées nouvelles sur l' elasticité.—Annales industrielles, núm. 4.
Etude sur les essais des fers et des aciers.—Id., núm. 2 y 3.
Note sur le calcul des chaudières.—Genie civil, núm. 13.

Tenologia mecánica

- Coupeuse de chiffons.—La Papeterie, núm. 5.
La peinture automatique dans les machines d' imprimerie.—Genie civil, núm. 11.
Taquímetro Schaeffer y Budenberg.—Industria é invenciones, núm. 3.
Maquinaria para hacer cuerdas y bramantes.—Porvenir de la industria, núm. 838.
Filtro mecánico sistema Philippe.—Industria é invenciones, Tomo XV. núm. 25.
Etude sur la filtration mecanique par tissus.—La sucrerie indigene et coloniale núms. 3 y 4.
Weldless steel chains.—The marine engineer, 148.
Construction, anlage und wartung der Triebwerke.—Praktische Maschinen Constructeur, núms. 20 y 21.

Tecnologia química

- Verfahren zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz unter Verwendung von Fluorwasserstoffsäure —Der Spinner und Weber, núm. 17.
Verfahren um Runkelrüben auf ungeschlechtlichem Wege zu bemerken.—Die deutsche Zucker-Industrie, núm. 27.
Petroleum storage installations at Avonmouth and at Cardiff.—Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, Vol. civ.
Fabrication des agglomérés ovóides.—Annales industrielles.—2.º semestre núm. 1.
Les mordants et la loi de Mendeleef.—Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Mai 1891.
Note sur la dosage du sucre et de la raffinose.—La sucrerie indigene et coloniale.—Tomo 38, núm. 1.
Turbine continue pour la fabrication du sucre.—Genie civil, núm. 10.



- Nouveaux colorants.—Journal de Teinture, núms. 21 y 22.
Nouveau procédé pour retirer des solutions sucrées tout le sucre cristalisable contenu.—La sucrerie indigène et coloniale, núm. 2.
Appareil pour la production de l'acide carbonique.—Chronique industrielle, núm. 29.
Transacciones comerciales para la extracción del azúcar de las remolachas.—Boletín de la Asoc. Nac. de Ing. ind., núm. 2.
Fabrication de la ceruse par l'électrolyse.—Moniteur industriel, núm. 29.
The Porta cement works at Bremen.—Engineering, núm. 1333.
About the Tar Dyestuffs —Textile colorist, núm. 150.
Etude sur les gazogènes à injection de produits de combustion.—Annuaire de l'Association des Ing. sortis de l'école de Liège, Mai 1891.
Four à gazogène et récupérateur de chaleur de M. L. Magot.—Journal des usines à gaz, núm. 14.
Alimentation à niveau constant appliquée aux appareils à effets multiples.—La sucrerie indigène et coloniale, núm. 4.

Varios

- The Frankfort exhibition.—Electrician, num. 685.
The royal naval exhibition.—Engineering, núm. 1333.
The Chicago exposition.—Id., núm. 1332.
Niveau d'eau Losenhausen.—Annales industrielles, núm. 2.
-