

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 París de 1889, y con mención honorífica
en la de Filadelfia de 1887.



Año 16.

Noviembre
1893

Núm. 11



BARCELONA.

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

VALLS HERMANOS

INGENIEROS-CONSTRUCTORES

Premiados con 23 medallas de ORO, PLATA, 1 Gran Diploma de Honor y 2 de Progreso por sus especialidades.

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

CASA FUNDADA EN 1854

BARCELONA — 19, Calle de Campo Sagrado, 19 — BARCELONA

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

INGENIERO-DIRECTOR: D. AGUSTÍN VALLS Y BERGÉS

Máquinas de vapor de mediana y alta presión.—Turbinas del sistema Moreno perfeccionadas.—Motores á gas.—Prensas hidráulicas para el aceite de aceituna, etc., etc.—Prensas de todas clases, de palanca sencilla y de palanca múltiple y de engranajes para el vino, aceite ú otros usos.—Máquinas y cilindros para triturar la aceituna, etc., etc.—Juegos de molinos con piedras y rulos para moler aceitunas, etc., etc.—Prensas para la fabricación de fideos y pastas para sopa calentando la campana ú olla á fuego directo, agua caliente ó por vapor, movidas por caballo ó por motor.—Máquinas y aparatos, para amasar, ó fresar y picar la masa para la fabricación de fideos, movidas por caballería ú otro motor.—Máquinas para picar la masa con el plato giratorio, rulo fijo, nuevo modelo.—Bombas y norias perfeccionadas, para la elevación de aguas y para riegos.—Molinos harineros y demás clases.—Cilindros, mezcladores, batidores y demás aparatos de varias dimensiones para la fabricación del chocolate, movidos á brazo, por caballo ó por motor.—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.—Trasmisiones de movimiento y embarrados.—Fuentes monumentales y vecinales de todas clases.—Construcciones artísticas é industriales, públicas ó particulares.—Columnas, jácenas, pelmudos, vigas, balustres, rejas, etc., etc., etc., y demás trabajos de fundición para obras, según modelo, etc. Estudios, planos y presupuestos etc.

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

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

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES

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

BREVETS D'INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

Ingénieur-Conseil (depuis 1867)

CASALONGA

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES SUR BOIS. CLICHÉS

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

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Noviembre de 1893

SUMARIO

Crónica de la Asociación: Memoria leída por el Secretario D. Miguel Pujol, en la Junta General de 31 de Octubre de 1893.—Resistencia de materiales, estudio sobre los ensayos de los hierros y aceros (conferencia dada por M. E. Cornut en el Congreso de Mecánica aplicada), (continuación).—Instalación eléctrica importante.—Noticias.

CRONICA DE LA ASOCIACION

MEMORIA

leída por el Secretario D. Miguel Pujol, en la Junta General
de 31 de Octubre de 1893.

Tarea difícil es siempre, para los que como el que tiene el honor de dirigirse á vosotros, escribir una memoria que de una manera clara y explícita os dé cuenta de los múltiples trabajos llevados á cabo por nuestra Asociación durante el año académico finido; y digo que la mia es difícil porque, dedicado en mi larga carrera á trabajos más bien prácticos que de bufete no es mi fuerte la burocracia; no obstante, obligación mia es escribirla, á esta obligación me atengo, fiado por otra parte en vuestra benevolencia que sé no me ha de faltar, pues conozco vuestra proverbial galanteria.

Inauguróse el ejercicio del año académico con la toma de posesión de los señores elegidos para ejercer los cargos vacantes de la Junta Directiva y Comisión de Revista.

En dicho acto el nuevo presidente D. Ramón Ferrán, que tan bien ha sabido desempeñar su cometido, leyó un magnífico trabajo sobre Reglamentos de puentes metálicos, trabajo que ha tenido gran resonancia y ha dado honra á nuestra Asociación, evidenciando una vez más lo mucho que vale nuestro

distinguido compañero y desde hoy ex-presidente de nuestra Asociación.

Y este trabajo es tanto más de agradecer, porque no tienen los presidentes obligación ninguna de leer tales trabajos, al revés de lo que le pasa al suscrito, que mal que le pese no tiene más que conformarse con lo que los Estatutos por que nos regimos, previenen.

Constituida ya la nueva Junta Directiva, encontróse á los pocos días con una dificultad de gran monta, y esta fué el haber presentado la dimisión el señor Secretario general D. Joaquín Arájol, dimisión fundada en sus muchísimas ocupaciones é indudablemente, según mi parecer, al cansancio, pues es indecible lo mucho y bien que trabajó durante los dos años que desempeñó la Secretaría. La Junta Directiva trató de disuadir al dimitente, pero, la fatiga y sus muchas ocupaciones impidieronle corresponder á la confianza de sus compañeros que no tuvieron más remedio que aceptarle la renuncia de su cargo. Las Juntas Directiva y Consultiva acordaron llenar la vacante y la Asociación reunida en Junta general, acordó en sesión de 8 de Febrero último nombrar secretario al más humilde entre nosotros, confiando indudablemente más en el cariño que profesó á la Asociación que en mis méritos.

Tres han sido las cuestiones principalísimas que esta Junta ha tenido que tratar durante su ejercicio; dos de ellas resueltas ya y la otra encaminada, ó mejor dicho, encauzada y en vías de solución.

La primera, el traslado de nuestra Asociación desde la plaza de Sta. Ana á este local.

Bien sabeis que para realizar este traslado nombróse una comisión compuesta de D. José A. Barret, D. Gerónimo Bolívar y del suscrito, para que hicieran efectivo el empréstito votado, dirigir las obras necesarias y procurar el traslado con la mayor rapidez posible.

De la manera como esta comisión ha cumplido no toca á mí ocuparme: la honra inmerecida de formar parte de ella me veda emitir mi opinión. Sin embargo, no puedo por menos que consignar, que las gestiones hechas por los Sres. Barret y Bolívar para obtener fondos fueron tan eficaces, que á los pocos días de iniciado el empréstito se había suscrito con esceso, lo que prueba además de la actividad de los mencionados señores, el mucho cariño, el entusiasmo que todos sentimos por nuestra Asociación.

La manera como se invirtieron los fondos recaudados está patente, no hay más que ver la transformación sufrida por el lo-

cal que ocupamos y los muebles adquiridos, con la circunstancia especialísima de que por escepción no se ha pasado de lo presupuestado, pues habiéndose suscrito 3.360 pesetas, resulta aún un sobrante de 45 ptas. que la comisión ha entregado á la Junta Directiva al dar por cumplida su misión.

Otra de las cuestiones resueltas, fué la que se suscitó con motivo de las elecciones municipales que debían tener lugar durante el mes de Mayo último.

La Lliga de Cataluña, deseosa de normalizar la administración municipal, emitió la idea y se hizo el propósito de presentar candidatos independientes, presentados por las sociedades, corporaciones y gremios que fuesen la genuina representación de las fuerzas vivas de la ciudad y sin carácter marcadamente político. A este fin invitó á las mencionadas entidades, y entre ellas se dirigió á nuestra Asociación, para que designara candidato.

No hay duda que la idea es buena y seductora, tanto, que en el primer momento algunos creyeron que debía patrocinarse; pero estudiado detenidamente el asunto y viendo que los Estatutos y Reglamentos por los cuales nos regimos nos vedan entrar en cuestiones de esta naturaleza, la Asociación acordó en Junta general no designar el candidato, confirmando lo acordado anteriormente por las Juntas Directiva y Consultiva reunidas al efecto, viéndose por tanto privada de secundar los patrióticos propósitos de la Lliga de Cataluña. Y queda en pié la tercera de las cuestiones, que es la tan debatida y deseada fusión de las Asociaciones de Ingenieros industriales de España. Cuestión que viene debatiéndose desde larga fecha, y que yo confío tendrá pronta solución en beneficio de los intereses generales de la clase y particulares de nuestra Asociación.

Entre los asuntos de menor importancia para nuestra Asociación, pero que no obstante la tiene grandísima para los industriales en general y á la resolución del cual tuvo que prestar y prestó con gusto, su cooperación, es el nuevo arbitrio con que se trataba de grabar los materiales de construcción por parte del Excmo. Ayuntamiento de esta capital.

Invitada esta Asociación por la Comisión que se formó para oponerse el establecimiento de dicho arbitrio, comisión de la que fué digno presidente el conocido industrial D. Cirilo Gualdo y secretario nuestro consocio, el laborioso é inteligente industrial D. Pablo Pujol, acordó elevar una razonada instancia al Excmo. Ayuntamiento, haciéndole algunas observaciones encaminadas á demostrarle la sin razón de recargar con nuevos impuestos, la ya bastante cargada industria nacional. El

nuevo arbitrio no se estableció, indudablemente por haber chocado con la opinión pública manifestada por varias corporaciones respetables, pudiendo por nuestra parte congratularnos de haber contribuido con nuestras fuerzas á redimir á nuestra industria nacional de la nueva traba que se trataba de imponerle.

Los demás asuntos resueltos por esta Directiva tienen importancia secundaria y no creo valgan la pena de molestar por más tiempo vuestra atención; tan sólo os indicaré uno que puede en su tiempo y cuando el Ministro lo resuelva dar más ancho campo á nuestra actividad. Trátase de una instancia elevada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento en demanda de que disponga el exacto cumplimiento del artículo 51 de la nueva ley de presupuestos para casos concretos citados en la referida instancia.

Por lo demás, cábeme la satisfacción de anunciaros las buenas relaciones que esta Asociación mantiene y ha mantenido con las corporaciones todas, tanto oficiales como científicas, habiendo emitido una porción de informes que se le han pedido, con entera satisfacción de los centros que los habían solicitado.

Uno de los asuntos que con más cariño ha tratado esta Junta, ha sido el desarrollo y aumento de nuestra Biblioteca. Durante el ejercicio que acaba de finir, se han adquirido muchos libros de verdadera utilidad, y tres armarios.

Por la sección bibliográfica de nuestra Revista teneis ya conocimiento de los libros nuevamente adquiridos y regalados por varios de nuestros consocios, cuyos nombres no citaré para no herir su modestia.

En la actualidad figuran en nuestra biblioteca 1.620 volúmenes, la mayor la mayor parte de ellos de reconocido mérito, recibándose 174 revistas entre españolas y extranjeras, proponiéndose la Junta Directiva ir adquiriendo cuantas obras pueda, pues cree firmemente que nuestra Biblioteca es el mayor atractivo que podemos todos encontrar al asistir á estos locales.

Creería faltar á mi deber si no dejara aquí consignado que la gran importancia que va adquiriendo nuestra Biblioteca, el buen orden que en ella reina, y la metódica colocación que en la misma se observa, es debido todo á nuestro inteligente y laborioso Bibliotecario mi particular amigo D. José Playá, para el cual me permito reclamar un cariñoso aplauso.

Y no menos digno de aplauso es nuestro digno Tesorero, mi distinguido amigo D. Emilio Riera. El estado de caja que presenta es hermoso, no por la cantidad que poseemos, al finalizar

este ejercicio, con relación á ejercicios anteriores, sino porque no tenemos deudas.

La Asociación no debe un céntimo y en caja existe en metálico 1.296'23 pesetas; en efectos á cobrar, ó sean mensualidades atrasadas y suscripciones á la Revista, todas de cobro seguro 984'50 pesetas y en acciones del Fomento del Trabajo Nacional 500 pesetas.

El número de socios que componen hoy la Asociación es de 221 en esta forma: 4 honorarios, 151 residentes y 66 ausentes, habiendo tenido un aumento con relación al año anterior de 18 socios.

En la última Junta General, cuya acta acabais de aprobar, efetuóse la renovación de cargos para la Junta Directiva y comisiones de la Revista y Experimentos, y en virtud de la misma quedó constituida la Asociación del siguiente modo:

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente.</i>	D. Antonio Gonzalez Frossard.
<i>Vicepresidente 1.º</i>	» José A. Barret.
<i>Vicepresidente 2.º</i>	» José Solá y Oliveras.
<i>Tesorero.</i>	» Emilio Riera.
<i>Contador.</i>	» Juan Nadal.
<i>Bibliotecario, Conservador de Museos, Vocal de REVISTA.</i>	» José Playá.
<i>Secretario.</i>	» Miguel Pujol.
<i>Vicesecretario 1.º Archivero.</i>	» Augusto de Rull.
<i>Vicesecretario 2.º, Secretario de la Comisión de REVISTA.</i>	» Alvaro Llatas.
<i>Vocales sin cargo.</i>	» Enrique de Satrústegui. » Antonio Codina.

COMISIÓN DE LA REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

- D. Antonio Gonzalez.—Presidente.
- » G. J. de Guillen-García.
- » Joaquin Rios.
- » Emilio Riera.
- » Víctor Rosich.
- » José Playá.
- » Alvaro Llatas.

COMISIÓN DE EXPERIMENTOS

D. José A. Barret.
» Fernando Junoy.
» Rafael Torres.
» José Pascual y Deop.
» Gerónimo Bolívar.
» Antonio de Sanchez.
» Juan A. Molinas.
» Conrado Sintas.
» Ramón Ferrán.

Al terminar me permitiréis que manifieste las esperanzas que abrigo para prosperidad de nuestra Asociación en los nuevos individuos de la Junta Directiva, abstracción hecha del suscrito, y especialmente en las grandes dotes que reúne y cariño que hacía la Asociación siente el que desde hoy va á presidirnos, nuestro querido compañero D. Antonio Gonzalez Frossard.

Y dándoos las gracias por la atención que me habéis prestado, termino esta mi desaliñada labor.

MIGUEL PUJOL.

Junta general del 18 de Octubre de 1893.—Presidencia de D. Ramón Ferrán, Presidente.

Abierta á las 10 de la noche, leyóse por el infrascrito Secretario el acta de la sesión anterior, celebrada en 27 de Mayo del corriente año, que fué aprobada.

El Sr. Presidente manifestó que el objeto de la reunión era dar cumplimiento al artículo 13 de nuestros Estatutos que el suscrito leyó; en su virtud dióse cuenta de los individuos que debían cesar en sus cargos, resultando ser:

Presidente. D. Ramón Ferrán.
Vicepresidente. » Fernando Junoy.
Tesorero. » Emilio Riera.
Vicesecretario 1.º . . . » José Mansana.
Vicesecretario 2.º . . . » Magin Cornet.
Vocal sin cargo. . . . » Rosendo Moncunill.

Suspendida la sesión por quince minutos á fin de que los señores socios se pusieran de acuerdo, y transcurridos, procedióse á la votación, que dió el siguiente resultado:

Presidente. D. Antonio Gonzalez Frossard.
Vicepresidente. » D. José Solá y Oliveras.
Tesorero. » Emilio Riera.
Vicesecretario 1.º. . . . » Augusto Rull.
Vicesecretario 2.º. . . . » Alvaro Llatas.
Vocal sin cargo. . . . » Antonio Codina.

Por lo tanto, fueron proclamados elegidos los Sres. que se acaban de mencionar.

Acto seguido procedióse á la renovación de los individuos que deben componer la comisión de la Revista y de Experimentos, resultando elegidos para formar la primera los señores Guillen, Rios, Riera (D. Emilio) y Rosich.

La votación para elegir los señores que han de componer la Comisión de Experimentos dió por resultado que fueron elegidos los Sres. Barret, Junoy, Torres, Pascual y Deop, Bolivar, Sanchez, Molinas, Ferrán y Sintas.

Habiéndose dado cumplimiento al objeto de la convocatoria el Sr. Presidente dijo que antes de levantar la sesión invitaba á los señores presentes á presentar las mociones que creyeran convenientes.

El Sr. Barret pidió la palabra para presentar una proposición á la Junta General para que ésta se sirviera acordar se diera un voto de gracias á los individuos salientes de la Junta Directiva y Comisiones, habiéndose aprobado la propuesta por unanimidad.

Dadas las gracias por el Sr. Presidente en su nombre y demás individuos salientes por el voto antes expresado, se levantó la sesión.

Barcelona 31 de Octubre de 1893.—El Secretario general,
Miguel Pujol.

RESISTENCIA DE MATERIALES ⁽¹⁾

ESTUDIO SOBRE LOS ENSAYOS DE LOS HIERROS Y ACEROS

(Conferencia dada por M. E. Cornut en el Congreso de Mecánica aplicada).

(Continuación.)

Opinión de M. Considère.—Considère se ha preguntado, por qué una barra cilíndrica que suporta en todos los puntos de sus diferentes secciones el mismo esfuerzo, no continúa alargándose regularmente á partir de la carga de tensión máxima como lo hacía bajo las cargas precedentes.

Por qué, al contrario, la porción más grande de la barreta de prueba no experimente ningún alargamiento más, pero que en un punto especial, se produce una disminución de diámetro muy considerable y que aumenta regularmente hasta la ruptura?

M. Considère hace notar que, durante todo el primer periodo de tensión, el esfuerzo total que suporta la barreta, va siempre aumentando, así como el alargamiento, pero por consecuencia la sección disminuye; lo cual viene á decir que la tensión aumenta más rápidamente que la disminución de la sección.

La materia está pues, en equilibrio estable.

Si, en efecto, por causa de una falta de homogeneidad, una de las secciones tiende á alargarse más que las otras, aquella será capaz de un esfuerzo total más considerable, y por consiguiente cesará de disminuir hasta el momento en que las otras secciones de la barreta, habiendo sufrido un alargamiento igual, serán capaces de soportar todas el mismo esfuerzo total.

Durante todo este periodo no puede haber estricción. Pero en un cierto momento la barreta está sometida á lo que hemos llamado la *carga de tensión máxima*. La experiencia prueba que el esfuerzo total es entonces máximo, y que va siempre decreciendo hasta la ruptura. La materia alargándose de más en más, se vé que en este segundo periodo, la tensión crece menos rápidamente de lo que la sección disminuye.

La materia está pues, en equilibrio inestable.

Si una sección disminuye más que otra, no podrá oponer más que una resistencia inferior á sus vecinas.

(1) Véase la REVISTA correspondiente al mes de Septiembre.

El equilibrio será así roto, la sección se contraerá de más en más, el esfuerzo total disminuyendo no podrá producir ningún cambio más de forma en el resto de la barreta, que permanecerá sensiblemente en el estado en que se encontraba en el momento de la *carga de tensión máxima*.

«Si esta explicación es exacta, la estricción debe empezar, decía M. Cousidère, no en un momento cualquiera, variable al azar con la homogeneidad del metal, como se admite generalmente, pero en el momento en que el esfuerzo total alcanza su valor máximo.»

Examinemos ahora si se debe conservar en los ensayos el estudio de la estricción.

Hemos ya expuesto que muchos autores admiten que la densidad del metal no varía en los ensayos á la tracción y que el volumen de la barreta permanece constante; resulta de ahí que los alargamientos deben aumentar proporcionalmente á la disminución de sección; el alargamiento á la ruptura variará pues, en el mismo sentido que la estricción.

Creemos de todos modos deber recordar, como lo hemos hecho ya notar, que el *alargamiento total en la ruptura* es un compuesto complejo, del alargamiento elástico, del alargamiento proporcional y del alargamiento de estricción, mientras que la estricción es una medida simple y única que no ofrece nada de complejo ni de confuso en su definición.

Es necesario buscar cuales son los elementos, en la construcción de las barretas, que pueden hacer variar los resultados dados para la estricción.

INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN SIMULTÁNEA DE LAS DIMENSIONES TRANSVERSALES Y DE LA LONGITUD.

M. Barba ha emprendido toda una serie de experiencias sobre este punto, con barretas cilíndricas, y como en las tablas que las resumen, ha notado las estricciones, podemos sacar de ellas resultados útiles.

La relación del diámetro con la longitud útil de la barreta siendo de 7.24:

Diámetro de las barretas.	Longitud entre los puntos de referencia.	ACERO DULCE		ACERO DURO	
		Estricción.	Alargamien- to total de ruptura %	Estricción.	Alargamien- to total de ruptura. %
milímetros	milímetros		%		%
6,90	50	0,307	32,8	0,635	20,0
10,35	75	0,310	33,2	0,620	13,8
13,80	100	0,303	33,0	0,626	18,2
17,25	125	0,314	33,5	0,616	18,1
20,70	150	0,308	33,6	0,682	18
24,15	175	0,303	33,2	0,642	18,1
27,60	200	0,312	33,0	0,656	19,5
31,05	225	0,305	34,0	»	»
	medias	0,308	33,3	0,639	18,6

Según estas cifras se vé que para el acero dulce, la diferencia entre el valor máximo y mínimo es apenas de 3 % para la estricción y para el alargamiento total % á la ruptura; para el acero duro, esta diferencia es de 9,6 % para la estricción y 10 % para el alargamiento total á la ruptura.

Si se admite pues, la ley de similitud de M. Barba, es necesario reconocer que bajo el punto de vista de la estricción, aquella se realiza también.

INFLUENCIA DE LA LONGITUD DE LA BARRETA.

Nosotros no conocemos experiencias especiales sobre esta cuestión, pero según lo que hemos dicho sobre las causas de la estricción, se comprende fácilmente que si la longitud de la barreta es suficiente para que la materia pueda correrse libremente, y es necesario para esto que la estricción se encuentre en la parte media de la barreta y no influyen en ella las cabezas, esta longitud sola será necesaria, y á partir de este límite, la estricción será independiente de la longitud de la barreta, lo cual será una ventaja considerable para el *alargamiento total en la ruptura*.

Longitud del alargamiento de estricción.— Es evidente que la longitud necesaria de la barreta depende del alargamiento del metal, en el periodo de la estricción que llamaremos longitud de la estricción.

Experiencias de M. Le Basteur.—M. Le Basteur ha ensayado un gran número de barras de acero destinadas para fabricar tirantes, y estas barras cilíndricas que tenían 1,™15 de longitud, han sido divididas en partes de 10 centímetros, y se ha anotado después de la ruptura los alargamientos de cada una de estas partes.

La media de estos alargamientos, sin contar la parte en donde se ha producido la estricción, da para el ejemplo citado por M. Le Basteur 12™/m5, es decir, que la longitud de 100 milímetros se ha convertido en 112™/m5. Si admitimos que este alargamiento existía en el momento en que la estricción ha empezado, como el intervalo de 100 milímetros en donde la estricción ha tenido lugar se ha convertido enseguida en 124 milímetros, resulta de ahí que la longitud de la estricción para este metal sería de 12 milímetros en números redondos.

Experiencias de M. Considère.—De las experiencias de M. Considère en barretas de 200 milímetros sacamos los datos que siguen:

	ALARGAMIENTOS ENTRE LOS PUNTOS DE REFERENCIA		Longitud de la estricción.
	Antes de la estricción.	Después de la estricción.	
	m/m	m/m	m/m
Barra de hierro fino muy duro.	33,200	66	32,800
Barra de acero fino muy duro.	25,500	52,5	27

La longitud de la estricción depende pues, mucho de la naturaleza del metal; será mínima para los metales duros y máxima para los metales extra-duros.

Hasta que las experiencias directas hayan demostrado la longitud mínima que se puede dar á las barretas de prueba,

parece que las barretas de 100 milímetros y sobre todo de 200 milímetros, las más empleadas, son más que suficientes para que á partir de estas dimensiones, se pueda admitir que la estricción es independiente de la longitud de la barreta.

INFLUENCIA DE LA SECCIÓN DE LA BARRETA.

Si se admiten las dos proposiciones precedentes: que la estricción en ciertos límites es independiente de la longitud y no varía cuando la relación de la sección con la longitud es constante, es necesario deducir que la estricción no debe variar con la sección de la barreta en los mismos límites, que son muy suficientes para la práctica.

He aquí algunas experiencias sobre este punto:

Experiencias de M. Barba.—Este ingeniero ha hecho experiencias en barretas del mismo metal, teniendo la misma longitud, pero los diámetros muy diferentes.

Diámetro de los tornillos.	Sección primitiva.	Carga de ruptura por m/m^2	Estricción.	Alargamiento $\%$ sobre 200.
m/m		k		
50	»	55	0,535	37,7
80	»	55	0,537	41,2

Esta experiencia parece pues, dar del todo razón á nuestra proposición: En límites bastante extensos, más que suficientes para la práctica, la estricción es independiente de la sección.

Esta es, sin embargo, la opinión de M. Considère.

INFLUENCIA DE LA FORMA DE LA SECCIÓN.

M. Barba ha hecho experiencias que ya hemos citado y que nos permiten resolver esta cuestión.

Con el mismo metal, cada barra habiendo sufrido el mismo martillado, ha fabricado barretas de prueba teniendo la misma sección, pero de forma redonda, cuadrada ó rectangular. He aquí el resultado de estos ensayos:

DESIGNACION DE LAS FORMAS DE LAS SECCIONES.	Carga de ruptura.	Estricción.	Δ %	Alar- gamiento total por 200 m/m	Δ m/m
	k				
Redondo.	41,5	0,417	4,1	32,7	9,2
Cuadrado.	41,7	0,427	1,8	33,7	6,3
Rectángulo.	39,6	0,435	»	36	»

Se vé en resúmen que la estricción parece mucho menos sensible á la forma de la sección que el alargamiento.

INFLUENCIA DE LA DURACIÓN DEL ENSAYO.

Yo no conozco ensayo especial sobre este dato importante:

«Cual es la influencia de la duración del ensayo sobre la estricción.» A priori, sería demasiado ligero admitir que esta influencia es de la misma naturaleza que para el alargamiento.

EXAMEN DE LAS DIFERENTES CAUSAS

QUE PUEDEN HACER VARIAR LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS
Á LA TRACCIÓN.

Numerosos experimentadores han estudiado esta cuestión tan compleja.

INFLUENCIA DE LAS CABEZAS DE LAS BARRETAS.

M. Barba, como lo hemos ya expuesto, admite, según las experiencias de M. Tresca, que los metales no son prácticamente compresibles, y por consiguiente, que el volumen de la barreta permanece constante. Demuestra esta permanencia de volumen por diversas experiencias hechas con el areómetro de Nicholson.

Hablando de esta hipótesis, prueba por consideraciones teóricas que:

«En una barreta sometida á un esfuerzo de tracción, todo

alargamiento se produce por una reducción de sección correspondiente:

»1.º La barreta de prueba toma á causa de las cabezas, un perfil curvo ó rectángulo, que tomaría después de la deformación si las cabezas no existían;

»2.º La fibra central es la menos cargada y conserva el mayor espesor en la parte correspondiente al perfil exterior convexo;

»3.º En la región de unión entre las dos partes convexas, ó de tangencia del rectángulo precitado, es decir, durante el segundo periodo de deformación (periodo de la estricción), la fibra central es de mucho la más cargada y se rompe la primera.»

COMPARACIÓN DESPUÉS DE LA RUPTURA DE LAS DIVERSAS SECCIONES DE LA MISMA BARRETA.

M. Marché ha emprendido sobre este objeto un ensayo de un cierto interés. Ha sometido á un esfuerzo de tracción aumentando hasta la ruptura, una barra de acero cilíndrica de $15^m/m^2$ de diámetro y una longitud útil entre los puntos de referencia de 96 milímetros, dividida antes del ensayo por señales de contrapunzón en 4 partes de 24 milímetros de longitud.

Después de la ruptura que tuvo lugar bajo una carga de $50^{Kg} \cdot 4$ por milímetro cuadrado de sección primitiva, la longitud total de la barreta era igual á $120^m/m^5$, el alargamiento proporcional á la ruptura era pues, según los procedimientos de costumbre, de 25,5%.

Las subdivisiones de la barra presentaban las modificaciones indicadas á continuación:

	Longitud primitiva.	Longitud después de la ruptura.	Δ	Prop. %
	m/m	m/m	m/m	
1.ª División. . .	24	27	3	12,5
2.ª División. . .	24	28	4	16,7
3.ª División. . .	24	36	12	50
4.ª División. . .	24	29,5	5,5	23

El diámetro de la barra en los extremos no es más que de $14^m/m7$ y de $10^m/m5$ en la sección de ruptura; el diámetro decrece de una manera continua desde las cabezas hasta la sección de ruptura.

Admitiendo entonces la constancia de volumen, M. Marché busca los alargamientos suportados por las diferentes secciones rectas del cilindro primitivo, mientras está sometido á los esfuerzos de tracción desde las cabezas hasta la sección de ruptura, y prueba que el alargamiento de $25,5\%$ no es más que la media de una serie continua de alargamientos que varía de 7% á 110% .

M. Marché ha trazado curvas representando los alargamientos en los diversos puntos de la barra y la de los diámetros de esta barra en estos mismos puntos.

Señala en cada uno de los dos trozos de la barreta, tres zonas bien distintas en lo que se refiere á los diámetros:

1.º *Zona de fijación.*—Las cabezas oponiéndose por su masa á los alargamientos y por consiguiente á la reducción de las secciones, estas diferencias son débiles.

En la experiencia precitada, esta zona se extendía sobre casi $\frac{1}{7}$ de la longitud de la barra, que había tomado casi la forma de un tronco de cono de perímetro ligeramente curvilíneo, cuya base mayor tenía un diámetro de $14^m/m7$ y la menor 14 milímetros.

2.º *Zona media.*—En esta zona todas las secciones descritas han sufrido alargamientos casi idénticos, y por consiguiente, la forma ha permanecido cilíndrica. La extensión de esta zona depende de la longitud de la barra.

3.º *Zona de estricción.*—En esta parte los alargamientos y por consiguiente, las variaciones de diámetro son al contrario, considerables y varían en el caso de que se trata de 21% á 110% . Esta zona es función de la calidad del acero y de las dimensiones transversales de la barreta.

Es sensible que en estas experiencias, la longitud primitiva sea tan débil, porque la zona media que tiene tanto interés para el estudio de las cargas de resistencia máxima, es difícil de observar bien.

Continuando sus investigaciones, M. Marché ha deducido conclusiones que es bueno hacer notar.

La extensión de la 1.ª y de la 3.ª zona:

1.º Permanece constante para el mismo acero y los mismos diámetros de barreta, variando poco con la longitud de ésta;

2.º Es proporcional á los diámetros de las barras;

3.º La longitud de la 1.ª zona, zona de fijación, crece á medida que el acero es más dulce;

4.º La longitud de la 3.ª zona, zona de estrangulamiento y de ruptura, es al contrario tanto más corta cuanto que el acero es más dulce.

Experiencias de M. Barba.—M. Barba ha llevado á cabo experiencias análogas en una barreta de sección rectangular, en la que había tenido cuidado de cuadrricular en pequeños cuadrados de 5 milímetros de lado.

La longitud útil de la barreta era de 105 milímetros; después de la ruptura, la longitud fué de 145^m/_m6.

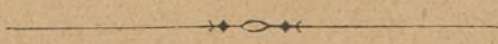
M. Barba ha estudiado las variaciones de la relación $\frac{l}{e}$ de la longitud con el espesor y de sus observaciones ha deducido:

1.º La relación primitiva entre el ancho y el espesor, ha permanecido la misma en la región vecina al medio, pero fuera de la estricción: las secciones sucesivas en esta región quedan pues, semejantes entre sí y á su forma inicial;

2.º En la parte de la estricción, no es rigurosamente lo mismo, pero puede ser considerado invariable á pesar de esto, en vista de las dificultades y errores de medición que no se pueden evitar en una parte deformada de este modo;

3.º En la proximidad de las cabezas esta misma relación ya no existe.

(Se continuará.)



INSTALACIÓN ELÉCTRICA IMPORTANTE.

Muchos proyectos para la transmisión de la energía á distancias considerables quedan poco menos que ofuscados por el famoso del Niágara; sin embargo, en el último Congreso celebrado en Chicago con motivo de la Exposición, el Sr. D. Rafael M. de Arozarena presentó un trabajo dando cuenta del proyecto de transmisión de mayor importancia en Méjico y de cuyo trabajo damos algunos datos que han sido recientemente publicados por la *Electrical Review*.

Entre las empresas industriales creadas en Méjico con capital local, el proyecto para el suministro de luz eléctrica y fuerza á la ciudad de Guadalajara (Estado de Jalisco), es uno de los más notables, no tan solo por su magnitud, sino por requerir dicho proyecto el uso de maquinaria nueva y especial, estando la estación generatriz situada á unos 28 kilómetros del centro del consumo.

El problema consistía pues, en hacer una instalación hidráulica y eléctrica en los saltos de Juanacatalán (el Niágara de Méjico), instalación capaz para suministrar á Guadalajara la energía eléctrica suficiente para operar unos 950 caballos en forma de luz, distribuida en la siguiente forma: 7.500 lámparas incandescentes de 16 bujías y 200 lámparas de arco de 2.000 bujías.

Los saltos de Juanacatalán están en el Rio Grande, situados á unos 28 kilómetros Sud-este de Guadalajara como se ha dicho. Todo el caudal del rio cae en este punto, de unos 18 metros según una vertical; las márgenes del rio aguas arriba convergen hacia la corriente, haciendo lo propio aguas abajo, pero con una pendiente de 45°, dejando muy poco sitio para edificar la estación generatriz, por cuya circunstancia, se tuvo que hacer escalonada.

La presa de solo un metro de altura, fué de facil construcción, pues aguas arriba, el cauce tiene gran anchura y poca profundidad; en planta la presa tiene un tercio perpendicular á la corriente y el resto formando un ángulo de 45° con objeto de llevar la mayor parte del caudal á un lado, en donde se estableció un corto canal de recepción de 4 metros de ancho por 4 de profundidad, del cual pasa el agua á un tubo de 2 metros de diámetro que la conduce á las turbinas directamente. Este tubo es de palastro y por la naturaleza del salto, tiene tres codos, dos de 90° y uno de 45°, de los cuales según una línea horizontal se conectan las tres turbinas, reduciendo su diámetro 30 centímetros entre la primera y la segunda y 30 más entre la segunda y la tercera. Las tres turbinas son de eje horizontal y están montadas en línea recta; entre ellas y el tubo de conducción, en los tubos de conexión que son de 1,40 metros diámetro, están las compuertas, que se pueden abrir y cerrar por medio de un juego de ruedas movidas á mano, permitiendo poner en marcha ó aislar separadamente cada turbina.

Las turbinas instaladas en el primer piso del edificio están encerradas en una caja de fundición; son de rodete doble, es-

tando ambos conectados en un mismo eje que sale de la caja por ambos lados y tiene en cada extremo una polea para la transmisión de la fuerza. Cada turbina tiene 50 centímetros de diámetro y su tubo de desagüe independiente; como ya se sabe que en épocas de lluvias el nivel del río se eleva de 1 á 2 metros, las turbinas están montadas á unos 5 metros sobre la solera del río, con los tubos de desagüe todos de 2^m,50 de longitud, descargando en un pozo de 1^m,20 de profundidad (que es la profundidad media de estiage del río), haciendo la distancia del centro de las turbinas á la superficie constante del agua en el desagüe exacta á 3^m,65.

La fuerza de cada juego de turbinas es de 550 caballos, haciendo un total de 1650 caballos. La fuerza se transmite de las turbinas á un árbol intermedio situado en el segundo piso del edificio por medio de un cable de cáñamo de 25 milímetros de diámetro y cada polea tiene 15 ranuras para recibir 15 cabos de cable. Las poleas de las turbinas de 1^m de diámetro, transmiten el movimiento al árbol intermedio por medio de poleas en este, de 2^m de diámetro, dando una velocidad de 2000 metros por minuto; este sistema cuando la velocidad no excede de 2300 m. usando poleas de un diámetro de á lo menos 40 veces el del cable, se ha encontrado ser más satisfactorio y más barato que por medio de correas.

Para suministrar corriente á las lámparas de arco se han empleado dinamos del sistema Thompson-Houston del tipo «M D», que cada una tiene una capacidad para 50 lámparas de arco de 2000 bujías, equivalente á 25 kilowatts. La intensidad de la corriente es de 10 amperes y por consiguiente la tensión máxima de 2500 volts. Cada dinamo pesa 3 toneladas, requiere un espacio de 1'4 metros cuadrados, una velocidad á las correas de 1174 metros por minuto, con un consumo de fuerza de unos 50 caballos cuando funcionan á toda carga. Cuatro de estas dinamos están instaladas, en series de dos, para evitar multiplicidad de conductores y de este modo, para una capacidad total de 200 focos, solos dos circuitos salen de la estación generatriz.

La corriente de las dinamos es conducida por medio de conductores de cobre de alta aislación á un cuadro de distribución de pizarra dispuesto para obtener cualquiera combinación de dinamos; desde aquí la corriente pasa á indicadores, luego á pararrayos y de éstos á la línea. La tensión utilizada siendo algo superior al límite de seguridad, la aislación del circuito se aumentó usando aisladores de aceite montados en los postes de la línea, sobre brazos de madera. La construcción de estos aisladores es tal que las pérdidas quedan prácticamente evitadas, pues para que estas fuesen posibles, sería necesario que la corriente no tan solo venciera la aislación de los conductores, sino que también pasara al través de dos capas de aceite cuyas cualidades aisladoras son bien conocidas.

En la ciudad de Guadalajara estos circuitos vienen á parar á una estación central de distribución, en el cual hay una instalación duplicada de para-rayos, conmutadores, aparatos de medir, etc., siendo desde esta estación, los focos lumínicos directamente inspeccionados.

Las lámparas de arco que se han elegido, són de doble carbón y están colgadas de cables de acero tendidos de esquina á

esquina de las casas por medio de poleas y otros cables, de suerte que la renovación de los carbones se pueda verificar fácilmente.

Además, para esta instalación se ha instalado una dinamo de construcción especial; esta es del tipo de corrientes alternativas teniendo 40 piezas polares y desarrollando próximamente 350 amperes á 1000 volts, ó sean 350 kilowatts. Esta dinamo pesa entre 30 y 40 toneladas, requiriendo un espacio de unos 20 metros cuadrados, una velocidad á la correa de 1527 metros por minuto, consumiendo á toda carga una fuerza de unos 750 caballos. El inducido gira tan solo á 300 revoluciones por minuto y en su eje que tiene 23 centímetros de diámetro lleva una polea de 2^m,10 con 28 ranuras para cables de 32 milímetros, siendo movida por el eje intermedio de que antes hemos hablado. Las 40 piezas polares que forman el campo magnético, son excitadas por otra dinamo del tipo «D—5» que produce 5 kilowatts á 125 volts.

Para aumentar la tensión de 1000 á 5000 volts, se han instalado una serie de transformadores de aceite del tipo «F» montados en la línea, siendo contruidos por la Compañía General de Electricidad; transforman la energía de la dinamo con un rendimiento del 98 por ciento; están aislados con aceite y dispuestos en cantidad; son de una capacidad de 30 kilowatts cada uno, pesando próximamente unos 590 kilos y ocupando un espacio de 1,10 metros cuadrados; están protegidos por un simple sistema de rompe circuitos y conexiones fusibles y la corriente pasa de ellos á un para-rayos especial contruido para proteger circuitos de un alto potencial extraordinario.

Los brazos de los postes, aisladores y demás piezas usadas en conexión con el circuito alternativo, son precisamente como los descritos para los circuitos de arco.

La línea incandescente de alto potencial llevada á la estación central en la ciudad de Guadalajara, después de pasar por para-rayos y aparatos de seguridad como se ha descrito arriba, pasa á otra serie de transformadores que reducen la tensión á 1000 volts, á cuyo potencial se lleva por las calles de Guadalajara como en una instalación ordinaria. En la estación central de la ciudad, hay cuadros de distribución que permiten hacer cualquiera combinación de lámparas y circuitos sin atención alguna á las dinamos del punto de generación. El número de lámparas en operación, las condiciones físicas de los circuitos y también las condiciones de las dinamos en la estación generatriz, pueden ser todas determinadas en Guadalajara; para poder dar las indicaciones necesarias con prontitud á los encargados, se ha establecido una comunicación telefónica entre las dos estaciones.

Como á medida de mayor seguridad contra las exhalaciones atmosféricas, lo cual se tiene muy en cuenta en el Estado de Jalisco, se han usado en toda la línea, postes de hierro terminados con un para-rayos que sale cerca de un metro por encima del poste, ó sea á 1^m,50 del conductor que lleva la más alta corriente. Estos para-rayos, naturalmente están mecánicamente conectados con los postes de hierro, y además unidos del uno al otro por medio de un alambre de hierro.

NOTICIAS

RECOMPENSA.—El distinguido ingeniero industrial D. Antonio Dardet, ingeniero de la Sociedad Catalana para el alumbrado por gas, y vocal del Consejo de Agricultura Industria y Comercio, ha sido agraciado con la Cruz de la Real y distinguida Orden de Carlos III.

NUEVA FÁBRICA DE MANTELERÍA.—El 11 del corriente se inauguró la fábrica de mantelería de hilo adamascado que los señores Solá, Sert y Galtés han levantado en el vecino pueblo de San Feliu del Llobregat.

Consta tan solo de planta baja y está dispuesto el edificio según el llamado sistema de sierra.

Hasta ahora sólo se ha construido la mitad del proyecto. Para que nuestros lectores puedan formarse la idea de su capacidad, bastará decir que en la parte edificada se instalan 32 telares Jacquard para manteles anchos; 48 telares para manteles pequeños, servilletas y toallas, todos con aparatos Jacquard de diferentes sistemas; comprende además las correspondientes salas de apresto y blanqueo y extendedores al aire libre. Tanto en la construcción de la maquinaria, como en los sistemas instalados, se han adoptado los mayores perfeccionamientos de que se tiene noticia.

Merece especial mención esta fábrica porque en ella todo es español.

Ha redactado el proyecto y dirigido las obras el distinguido Ingeniero industrial D. Emilio Riera.

La armadura se compone de cuchillos del tipo septentrional ideado y construido en los talleres que el ilustrado ingeniero industrial D. Joaquín Arájol tiene en San Martín de Provensals.

La caldera, máquina de vapor y transmisiones, proceden de los talleres de la Sociedad Navegación é Industria (Nuevo Vulcano) de esta ciudad.

Finalmente, los talleres se han construido en los talleres de D. Amadeo Carné, de esta ciudad.

Los Sres. Solá, Sert y Galtés son dignos de todos favores de la protección, ya que no se desdenan en hacer sus pedidos á ingenieros y talleres españoles.

NOMBRAMIENTO.—El ilustrado Ingeniero industrial y distinguido electricista D. Francisco de P. Rojas, ha sido nombrado por el Ministro de Fomento, inspector del alumbrado eléctrico del Teatro Real.

UNA REVISTA INTERESANTE.—Hemos recibido el número 31

de la notable revista científica LA NATURALEZA, cuyo sumario es el siguiente:

Crónica científica, por R. Becerro de Bengoa.—*La dinamo Belloni* (ilustrado).—*La vida sometida á bajas temperaturas*.—*Congreso internacional de electricistas de Chicago*.—VARIEDADES: *Los perros de tiro* (ilustrado).—*El pantano de puentes II*, por Emilio Riera.—NOTAS VARIAS: *Tarjetas de aluminio*. *El mayor velero del mundo*. *Los Hunnos*. *La reina de las ostras*.

Se suscribe en Madrid, Arco de Santa María, 40 y en todas las librerías de la Península.

LIBROS RECIBIDOS, CATÁLOGOS, ETC.

PRÉCIS DE CHIMIE INDUSTRIELLE (*Notation atomique*) por P. Guichard, profesor de la Sociedad Industrial de Amiens.—*Paris. Librairie J.-B. Baillière et Fils, 19, Rue Hauteffeville*; 1 volumen en 18.º de 422 páginas con 68 figuras, encuadernado. (*Encyclopédie de chimie industrielle*), 5 francos.

A los alumnos de las escuelas industriales faltaba un libro elemental destinado á servir de resumen del curso del profesor y de introducción para la lectura de las grandes obras y memorias de química industrial.

M. Guichard ha adoptado la *notación atómica*; dejando de lado la demostración teórica de los principios sobre los cuales descansa, se ha limitado exclusivamente á su aplicación práctica; ha dado un gran desarrollo á las fórmulas de constitución, para habituar por un empleo progresivo á los alumnos, á hacer uso de ellas y á leerlas.

Ha indicado los nombres de los cuerpos según los principios de la *nomenclatura química internacional* adoptada en los Congresos de Ginebra, de Pau y de Besançon; este es el primer libro que ha entrado en esta vía.

Abrazando á la vez la *Química mineral* y la *Química orgánica* ha pasado en revista los diferentes elementos de sus derivados, siguiendo metódicamente la clasificación atómica. Ha insistido sobre aquellas cuestiones que interesan la química industrial y sus principios fundamentales.

Este libro será útil no tan sólo á los alumnos de las Escuelas industriales y de las Escuelas de artes y oficios, sinó que también á los propietarios de fábricas, á los directores y á los contramaestres; después de haberles hecho notar la necesidad de la alianza de la ciencia y de la industria, les proporcionará los conocimientos necesarios para llegar á ella.

Este ha sido el propósito que el autor ha perseguido después de largos años en la práctica de un gran laboratorio industrial.

Una tabla alfabética muy detallada permite encontrar inmediatamente los diferentes cuerpos bajo sus diversos nombres.

El libro editado con lujo, está revestido de una encuadernación elegante en tela atafiletada, revelando el gusto y esmero que distingue á los editores.

TABLEAU DES STATIONS ÉLECTRIQUES DE FRANCE.—Paris, libre-

ría politécnica, Baudry & C.^{ie} Editores, 15, Rue des Saint Pères; un folleto de 32 páginas, en 4.º, francos 3,50.

Este folleto dá detalles muy completos sobre la instalación de las estaciones centrales eléctricas de Francia y absolutamente inéditas para más de doscientas de ellas. Este folleto permite formarse un concepto exacto de la importancia que ha tomado en Francia la Industria Eléctrica, y bajo este punto de vista interesará á todos los ingenieros é industriales que se ocupan de las nuevas aplicaciones de la ciencia á quienes especialmente lo recomendamos.

AGRICULTURA CIENTÍFICA. — CULTIVO AL VAPOR. — PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y CULTIVOS, por D. *Mariano Capdevila y Pujol*, Ingeniero industrial, Barcelona 1892-93.

El Sr. Capdevila, que desde hace mucho tiempo se dedica á los más interesantes estudios sobre todo cuanto se relaciona con la agricultura, su progreso y desenvolvimiento en España, acaba de publicar los trabajos arriba mencionados, que al mismo tiempo que son una prueba más de su indiscutible pericia, contribuyen á la vulgarización de los métodos más modernos y perfeccionados de que hoy este arte dispone, gracias al concurso que le prestan cada día más la mecánica y las ciencias todas.

En España en donde aún la rutina impera demasiado, son muy de tener en cuenta las indicaciones de Sr. Capdevila y por esto recomendamos la lectura de sus trabajos á todos los interesados en los progresos de la Agricultura, no dudando que podrán obtener de ella inmensos provechos.

ESTADO DE LA CULTURA ESPAÑOLA Y PARTICULARMENTE CATALANA EN EL SIGLO XV. — Conferencias leídas en el Ateneo Barcelonés con ocasión del Centenario del Descubrimiento de América. — Barcelona 1893. — 1 vol.

El importante DICCIONARIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, de J. Lefevre que publica la Librería Editorial de Bailly-Bailliere é hijos, de Madrid, está ya muy adelantado, pues acabamos de recibir las entregas 11 á 15. Es, como lo tenemos manifestado anteriormente, una obra muy útil y muy curiosa para todo el mundo. También reúne la condición de ser una obra recreativa, pues todos los juegos relacionados con la electricidad están descritos, y para más claridad tienen uno ó más grabados, según la importancia.

Se halla de venta en la librería editorial de los señores Bailly-Bailliere é hijos, Plaza de Santa Ana, núm. 10, Madrid, y en las principales librerías de provincias y Ultramar.

EL CLIMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO. — Breve reseña por D. Mariano Bárcena. — México 1893. — 1 folleto.

AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS. New York. — Una colección de importantes trabajos de varios miembros de dicho instituto, correspondiente al mes de Noviembre.

THE INTERNATIONAL COLUMBIAN NAVAL RENDEZVOUS AND REVIEW OF 1893, *and naval manœuvres of 1892*.—Office of Naval Intelligence.—Navy Department.—General Information Series n.º XII Washington 1893.

MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Vol. CXIV. London 1893.

BRIEF SUBJECT-INDEX, Vols. LIX to CXIV of the Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers.

THE INTERDEPENDENCE OF ABSTRACT SCIENCE AND ENGINEERING by William Anderson.—*Institution of Civil Engineers*, Session 1892-93, London 1893: 1 folleto.

PENNSYLVANIA RAILROAD TO THE COLUMBIAN EXPOSITION.—El Ferrocarril de Pensylvania y la Exposición Columbiana con notas descriptivas de las ciudades de Nueva York, Filadelfia, Washington, Chicago y de los Terrenos y Edificios de la Exposición, con Mapas é Ilustraciones. Philadelphia 1892.

LEGISLACIÓN DE 1893.—Discursos pronunciados en el Congreso de los Diputados por D. Juan Navarro Reverter sobre Presupuestos y Tratados de Comercio. Madrid 1893.

ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS DE ALCOY.—Memoria del curso de 1892-93, leida por D. Aquilino Cuervo y Heras, Profesor y Secretario de este Establecimiento. Alcoy 1893.

PROCEEDINGS OF THE UNITED STATES NAVAL INSTITUTE.—N.º 3, Vol. XIX.—Annapolis 1893.

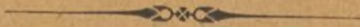
CATALOGO DELLA BIBLIOTECA.—Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.—Torino 1893.

BIBLIOGRAPHIE DES SCIENCES CHIMIQUES.—La Librería J. B. Baillière et Fils, 19 Rue Hautefeuille de París, acaba de publicar esta bibliografía que contiene el anuncio detallado de más de tres mil obras de Química, modernas y antiguas, francesas y extranjeras. Este folleto de 80 páginas en 8.º á dos columnas, se enviará gratis y franco á todos los químicos que lo pidan á los Sres. J. B. Baillière é Hijos.

A HANDBOOK to various *Publications, Documents, and Charts* connected with the *Rise and Development of the Railway System* chiefly in Great Britain and Ireland, with prices at which they are to be sold by MR. EDWARD BAKER 14 and 16 John Bright Street, BIRMINGHAM.—Se recomienda á aquellos de nuestros lectores que se interesen por alguna publicación ó libro raro de edición antigua tratando sobre ferrocarriles.

ACCESORIOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.—La casa *Lucien Espir*, 40 *Rue Laffite* de París, ha publicado una lista de precios ilustrada de accesorios para instalaciones de alumbrado eléctrico, como son: ronpe-circuitos, interruptores, conmutadores, disyuntadores, conyuntadores automáticos, tomas de corriente, rosetas, etc.

PRICE LIST OF ELECTRIC LIGHT CABLES AND WIRES.—La importante firma de Londres «*The India Rubber, Gutta Percha. & Telegraph Works Company Limited*» acaba de publicar una completa lista de precios de alambres y cables para electricidad de todas dimensiones y clases de aislación, que recomendamos á todos aquellos que se dedican á este ramo.



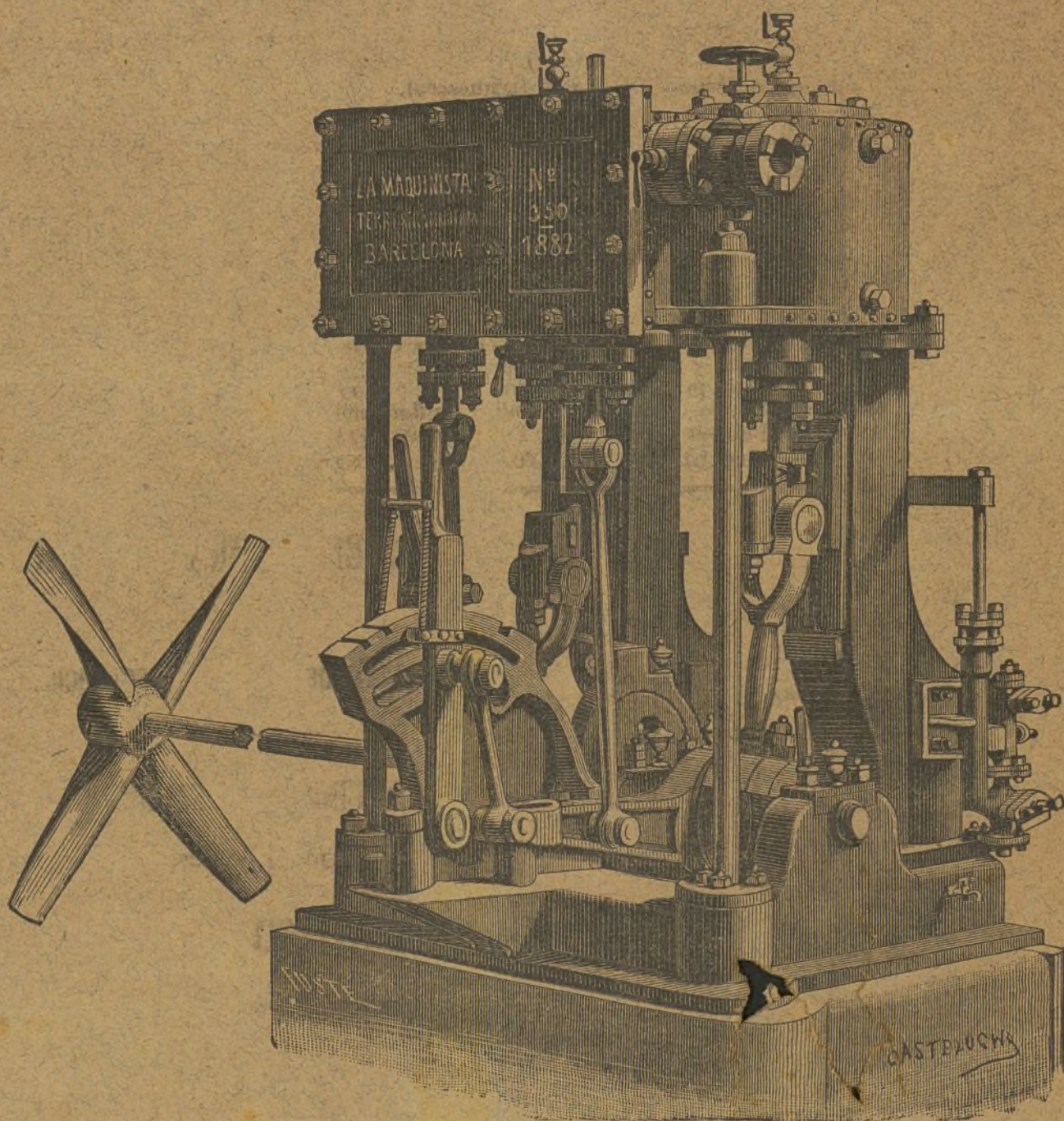
LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA BARCELONA

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.

REVISTA TECNOLOGICO INDUSTRIAL

Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA.

Revista mensual de ciencias e industrias. Se ocupa en los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; da á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc.; publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial, especialmente en lo que se refiere á la profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para la industria de este país.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES Y 12 EN EL EXTRANJERO
UN NÚMERO SUELTO 1 PESETA.

SE ADMITEN ANUNCIOS A LOS PRECIOS SIGUIENTES:

Anuncios de página entera (trimestre).	60 pesetas.
" de nueve décimos de página (trimestre).	54 "
" de ocho " " " " " " " " " " " "	48 "
" de siete " " " " " " " " " " " "	42 "
" de seis " " " " " " " " " " " "	36 "
" de cinco " " " " " " " " " " " "	30 "
" de cuatro " " " " " " " " " " " "	24 "
" de tres " " " " " " " " " " " "	18 "
" de dos " " " " " " " " " " " "	12 "
" de un " " " " " " " " " " " "	8 "

Los señores suscriptores á la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, tienen derecho de rebaja de un 35 por 100 sobre estos precios, y los señores socios un 50 por 100, satisfaciendo á prorrata el valor que corresponda para cualquier número de décimos de página.

Para los asuntos de Redacción, dirigirse á la comisión de Redacción de la Revista.

Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación.

Rambla de San José, núm 30, 1.º



PATENTES DE INVENCION

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERONIMO 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, Aribau 13.