

Año 22

Núm. 10.

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

1899

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA

227

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

OCTUBRE, 1898

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN  
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 80, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

## COMISIÓN DE REVISTA

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

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

Secretario:    ,    Eugenio Sagnier.

---

### SUMARIO

El Llobregat manufacturero:

Los saltos del Llobregat.  
El utillado de las manufacturas,  
El personal de las manufacturas,  
Lo que valen las manufacturas,  
La producción fabril de la cuenca, (*conclusión*).

por José Pascual y Deop.

La fabricación del aluminio y sus principales aplicaciones, traducción  
de J. S. y B.

Crónica de la Asociación.

Noticias:

La dureza de los carriles de acero.

---

### PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

### PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

---

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

---

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

# Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

**D. Pedro Rius y Matas**

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

Las clases orales del primer curso de preparación, corren á cargo de los ingenieros **D. Ramón M.<sup>a</sup> Pons y Bas** (Vice-Director de la Academia) y **D. José M.<sup>a</sup> Mur y Ayet**, explicando las restantes asignaturas los demás ingenieros Industriales, Arquitectos y Doctores en ciencias que forman parte del personal facultativo de la Academia.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

**PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA — DESPACHO: DE 10 Á 12**

## LA MAQUINISTA GUIPUZCOANA Beasàin-Guipúzcoa

GRANDES TALLERES DE CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS

Turbinas.—Máquinas de vapor.—Privilegio en España de las máquinas de vapor sistema **Iloyois**.—Maquinaria para fábricas de harina, cemento y papel.—Pila «Karger» privilegiada.—Prensas, bombas, armaduras, puentes, tuberías de palastro y calderas.

### SECCIÓN DE ACEROS

**ACERO PRIVILEGIADO SISTEMA "WALRAND"**

Rodajes para material móvil y piezas especiales para material fijo de ferrocarriles.

Herramientas de calidad superior para construcción y conservación de carreteras y ferrocarriles, ventajosas para los contratistas y para el Estado en los trabajos encomendados á los camineros y auxiliares.

Representante exclusivo para Cataluña y Baleares,

**FRANCISCO DE A. MASE.—Calle del Cármen, 40, 1.º, BARCELONA**

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

## SIDEROSTHEN

pintura protectora para evitar y destruir la OXIDACIÓN EN TODA CLASE DE HIERROS

---

Se emplea sin necesidad del baño previo de minio.

Indispensable para la conservación de *puentes, tuberías, calderas, gasómetros, wagones, placas, gruas, cascos y tanques de buques, boyas, dragas, columnas, depósitos para líquidos, estufas, parrillas de hogar, etc.*

El **Siderosthen** es un poderoso *desincrustante*, y además es de gran utilidad para hacer impermeables telas, y papeles fuertes que deban resistir á la intemperie.

Por su color y brillo sustituye ventajosamente al **negro Japón**.

---

Representante exclusivo para Cataluña y Baleares:

**FRANCISCO DE A. MAS.**—Calle del Carmen, 40, 1.º, BARCELONA

EXISTENCIA EN BARRILES Y LATAS GRANDES Y PEQUEÑAS

---

# DISPONIBLE

---

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

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Octubre de 1898.

## EL LLOBREGAT MANUFACTURERO (\*)

(Conclusión).

### LOS SALTOS DEL LLOBREGAT

Para la enumeración de los saltos podríamos hacer lo que hemos hecho al deducir el número de manufacturas; indicarlos uno á uno. Pero como de la fuerza motriz pensamos deducir por promedio otros resultados muy importantes, que no podemos preguntarlos á los mismos industriales, dejaremos de recurrir á estos señores para conocer la altura de los saltos, deduciéndola del promedio de las *caídas* del río en cada región, partiendo de datos comprobados.

Empezaremos por la comarca baja.

Omitiremos por ahora el excepcional salto *del Cairat* de 30 metros que da fuerza á la fábrica de A. Sedó y C.<sup>a</sup>, y veamos cual es el promedio de los saltos de la comarca

Desde Esparraguera á S. Vicente, el salto máximo es de 8'50 metros, el mínimo de 6 metros, siendo la mayoría de 6'50 á 7 metros. Tomemos como promedio el de 7<sup>m</sup>,60 y no estaremos lejos de la verdad.

En estas regiones, no corresponde el número de saltos con el número de fábricas, pues, por ser la zona del río más favorecida,

(\*) Véase el número de Agosto último.

se establecieron en alguna parte dos fábricas por salto y hasta hay uno de tres. De modo que tomada cuenta de esta condición para las 15 fábricas existentes, solo contamos 9 saltos establecidos.

No hay una sola turbina de las establecidas en el río, que dé un rendimiento inferior á 75 p<sup>o</sup>/. Tomando por lo tanto este minimum como coeficiente de utilización corriente con el caudal prefijado, de 3.900 litros tendremos para la comarca baja:

$$7 \text{ saltos} \times 7^m \times 3.900 \text{ litros} = 1\ 911 \text{ caballos}$$

que para cada una de las 15 fábricas situadas en esta zona corresponde á una fuerza motriz efectiva de 127'40 caballos.

La zona siguiente es la comprendida entre S. Vicente y Cabrianas, que comprende 8 fábricas, 7 saltos, y el promedio de estos es de 6'40 metros.

$$7 \times 6^m,40 \times 1\ 800 \text{ litros} = 806'40 \text{ caballos}$$

y para cada una de las 8 fábricas, 100'80 caballos.

Desde Cabrianas á Balsareny se cuentan 13 fábricas, y aunque hay alguna que cuenta con un salto algo mayor que las demás, no nos saldremos mucho de la realidad tomando para toda esta zona un promedio de caída de 5'50 metros.

$$13 \times 5^m,50 \times 1.400 \text{ litros} = 1.001 \text{ caballos}$$

y por fábrica, 77 caballos.

15 fábricas hemos contado en la región alta del Llobregat que corresponden á 14 saltos, por estar uno de ellos subdividido en dos. Hecho un exámen de estas 14 caídas, resulta un promedio exacto de 11 metros, de modo que con el caudal de 2.400 litros tenemos

$$14 \times 11 \times 2.400 \text{ litros} = 3.696 \text{ caballos.}$$

Y por fábrica 246 caballos.

Pasemos á evaluar el Cardoner en la misma forma.

12 fábricas hemos contado desde la bifurcación al barrio de San Juan, sobre Manresa.

Promedio de los saltos 5<sup>m</sup>,80.

Caudal. . . . . 2.100 litros.

$$12 \times 5^m,80 \times 2.100 = 1.461'60 \text{ caballos.}$$

Por fábrica 121'80 caballos.

Desde San Juan á Cardona: Fábricas 16.

Saltos 14.—Promedio, 7'60.

Caudal, 1.800 litros.

$$14 \times 7'60 \times 1.800 = 1.915 \text{ caballos.}$$

Por fábrica 119'70 caballos.

Reasumiendo:

Desde Esparraguera á San Vicente, caballos	1.911'
Salto del Cairat en Esparraguera. . . . . »	1.170'
Desde San Vicente á Cabrianas. . . . . »	806'40
» Cabrianas á Balsareny. . . . . »	1.001'
» Balsareny á Berga. . . . . »	3.696'
Cardoner 1. <sup>a</sup> Sección. . . . . »	1.461'60
Cardoner 2. <sup>a</sup> » . . . . . »	1.915'20
Canal industrial de Berga y fábrica de Hijos de J. Vidal en construcción. . . . . »	4.500'
Utilización total . . . . . caballos efectivos.	16 461'20

## EL UTILLADO DE LAS MANUFACTURAS

Conocido el número de caballos efectivos, pasemos á deducir el utillado que mueven.

Ya hemos dicho que el laboreo del algodón se divide en dos especialidades que no siempre viven juntas: la Hilandería y la Tejeduría. Generalmente en las manufacturas que hay las dos reunidas, se corresponden las producciones, esto es, la Hilandería produce el hilo que es necesario á la confección de la tela. No será difícil deducir, por lo tanto, la fuerza que corresponde á cada una, y por la fuerza el utillado correspondiente á todas.

De las 83 manufacturas enumeradas contamos:

30—Hilanderías

11—Tejedurías.

42—con las dos especialidades.

Que con respecto á la fuerza hidráulica, se reparten del siguiente modo; tenida cuenta de la comarca donde radica cada una, y hecha abstracción de la fuerza del Canal industrial actualmente sin destino:

empleados en la sola hilanza,	caballos	3.876'100
empleados en la sola tejedura,	»	1.164'100
empleados en las dos especialidades juntas		7.515'900

Cuya última cantidad descompuesta, partiendo de la relación de 30 husos por telar como promedio, resulta:

para la hilanza	caballos	5.303
para la tejedura	»	2.212

Siendo el resultado final para todas las manufacturas de la cuenca en números redondos,

9.179	caballos	dedicados á la hilanza.
3.375	»	» á la tejedura.

Verificándose la hila por selfacting en la mayor parte de las manufacturas, y teniendo los telares casi todas ellas entre los límites de velocidad de 180 á 200 pasadas por minuto, podremos sin error aceptar el tipo de 20 caballos de fuerza por cada millar de husos, y de 1 caballo por cada 4 telares comprendidas en estas unidades las correspondientes preparaciones y transmisiones generales. De modo que el total, vendrá representado por:

458.950	husos de hilar.
13.500	telares.

### EL PERSONAL DE LAS MANUFACTURAS

No solo en la hilanza sinó también en la tejedura, el personal es casi el mismo en todas las manufacturas dedicadas á las elaboraciones bajas é intermedias. Solo en las muy finas, se aumenta algo en razón al mayor trabajo de las preparaciones, pero no es cosa esta, que pueda afectar la exactitud de los promedios que vamos deduciendo tomando el tipo medio de producción.

Con el *personal*, debe ir incluido, no solamente los operarios hiladores, los tejedores y los preparadores. Hay que añadirles los de los varios oficios que son indispensables á la buena marcha de las máquinas, como son cerrajeros, carpinteros, lampistas, albañiles, encovadores, maquinistas, turbinistas, fogoneros, etc. etc. que operan todos en la manufactura como jornaleros, y á más los de la administración, como carreteros, mozos, listeros y escribientes.

Tomando, como venimos haciendo, como dato de referencia, el caballo dinámico, corresponderá:

0'72 de operario por caballo, en la hilatura.

2'85 » » por caballo en el tejido

Y para el total de 9 179 y 3 375 caballos para la hilatura y el tejido respectivamente 6 606 y 9.618 operarios, que suman 16.625 operarios, hombres, mujeres y niños desde 14 á 50 años, empleados en toda la cuenca.

Repito que estos 16,625 son los que viven dentro las paredes de la fábrica. Fuera de ella pululan una cantidad nada despreciable en acarreos, agencias, corredores, viajeros, proveedores de todos los suministros, montadores, personal de la administración etc., etc que, sin pecar de exagerados, podemos ascenderlos por lo que toca á la comarca á unos dos mil.

## LO QUE VALEN LAS MANUFACTURAS

El costo total de las manufacturas se deduce de lo que ha costado el inmueble *fábrica* con su *presa, canales, turbina y transmisiones* y el importe del utillado algodonero que corresponde á la fuerza.

Si este segundo costo es de fácil deducción por ser iguales las máquinas herramientas, no así el primero, ya que la construcción así de la presa y canales como del edificio se facilita más ó menos, según las condiciones de la localidad donde se levanta, de los medios de conducción de los materiales y de su distancia á los poblados. Hay presas, que han costado *seis* veces más que otra de

igual salto, debido sobre todo á la amplitud del río, y su dirección con relación á la corriente. Y canales, así de entrada como de desagüe, que al estar abiertos en la roca ó asentados á media ladera, ó en terreno poco consistente, han costado por metro lineal ocho veces más que otros de igual sección. Varía también la longitud de uno y de otro dentro de extensos límites, pues veremos fábricas en una misma región cuyo canal de conducción mide cerca de un kilómetro al lado de otro que no cuenta aún un centenar de metros para un mismo caudal.

No hay otro medio que partir, para la deducción de este costo, del dato que se parte en los contratos de arrendamiento, esto es, del tanto por caballo efectivo, capitalizarlo y así sacar el valor del inmueble. Es indudable, que partiendo de este dato, nos quedaremos muy por debajo de la realidad, sobre todo, en todas aquellas fábricas que no están en arrendamiento, sino que el industrial es á la vez el propietario.

En la comarca baja, que como hemos ya visto es la mejor dotada de aguas, se paga el *caballo hidráulico* á razón de 200 pesetas al año. En la región alta se paga algo más de la mitad, y en la central é inmediatas á Manresa, las hay de 130 pesetas y 180 según la capacidad y número de los edificios.

Dadas las costosas obras hidráulicas que figuran en las fábricas del alto Llobregat, y el mayor valor que se da al arriendo de las fábricas de la región baja, parece ser un promedio acertado el de 180 pesetas anuales por caballo que adoptaremos indistintamente en toda la cuenca.

Para el utillado algodonero, hay que partir, para la hilandería, del dato que suministran las modernas instalaciones, que es el de 70 pesetas por huso, contando la máquina de vapor suplementaria de la fuerza hidráulica que la tienen, como ya hemos dicho, casi todas las fábricas.

Para la tejeduría, comprendido también el motor de fuego como suplementario de la turbina, y las monturas indispensables al trabajo, se podrá contar en números redondos sobre 1000 pesetas por telar.

Tendremos, pues, para las 83 fábricas en acción capitalizando los intereses al 4 p o/o.

Costo de las fábricas. . . . .	Pesetas 56.493,000
Costo de las hilanderías. . . . .	» 32.126,500
Costo de las tejedurías.. . . .	» 13.500,000
<hr/>	
Total. . . . .	Pesetas 102.119,500

No debemos dejar de hacer notar que este valor es manifiestamente inferior á la realidad. En las solas colonias del alto Llobregat, el costo de viviendas anexos, y vías de comunicación indispensables, llega de seguro en varias de ellas á ser superior al costo de la fábrica. Dato que debe tenerse muy en cuenta, ya que en esta noticia tratamos de dar una idea de las riquezas enterradas á lo largo del rio, y éstas aunque no sean parte obligada de una algodonería, lo han venido á ser en este caso por las condiciones del salto establecido en una región completamente despoblada.

Ciento dos millones de pesetas es lo que importa la creación de las 80 fábricas establecidas en el valle del Llobregat desde Berga y Cardona hasta Esparraguera, omitiendo repetimos en este cálculo cuanto pueda tacharse de superfluo en la edificación, pero debemos advertir que estos millones de pesetas, se han gastado solo para tener las fábricas á punto de funcionar. ¿Y el funcionamiento? El funcionamiento exige otro capital que puede llamarse suplementario indispensable del primero, y que ha de figurar también para el industrial, en la columna del *Costo de la fábrica*. Mover cerca de medio millón de husos de hilar y más de trece mil telares, presupone un capital considerable con el cual ha de contar el industrial forzosamente.

En las actuales condiciones del Comercio español todo cálculo sobre este punto, es imposible, pues como depende de las condiciones en que se efectúe la compra-venta del género y estas en la actualidad son ruinosas, no hay manera de tomar promedio alguno. En los buenos tiempos, se tomaba como unidad de capital circulante el de:

45 pesetas por huso en la hilandería  
500 » por telar en la tejeduría

Ateniéndose á este tipo, daría para el conjunto del Llobregat y Cardoner:

458,950 husos á 45 pesetas.. . . .	20.652,750 pesetas
13,500 telares á 500 » .. . . .	6.750,000 »
	<hr/>
Sean. . . .	27.402,750 pesetas
Que añadidos al costo de las fábricas .	102.119,500 »
	<hr/>
Resulta un total de. . . . .	129.522,250 pesetas

que es el capital empleado en la instalación y movimiento de las 83 fábricas existentes.

### LA PRODUCCIÓN FABRIL DE LA CUENCA

Y ya que en estadísticas estamos metidos, acabaremos el Capítulo con la de la producción fabril que arroja en el mercado español este crecido contingente de útiles algodóneros. Así completaremos mejor la noticia y se verán por dos distintos puntos de vista, la inmensa riqueza que para el país encierra ese olvidado rincón de nuestra patria.

Las hilanderías de la Cuenca veníanse dedicando hasta hace 20 años en la hila de los hilos gruesos hasta el n.º 30. Hace ya años, que así en la hilanza como en la tejedura se nota un progreso considerable, habiéndose establecido en algunas fábricas la elaboración de hilos peinados, y doble cardados, ofreciéndose en el mercado urdimbres peinados hasta n.º 60 y tramas hasta n.º 80. En las telas se ha seguido el mismo rumbo, y aunque no se haya abandonado del todo la elaboración de la tela gruesa conocida por *semis*, se ha generalizado la confección de finísimos percales con 36 y hasta 40 pasadas, y telas ligeras labradas con aviaduras de 14, 16 y 18 lisos á precios verdaderamente inconcebibles lo que demuestra, que ha entrado ya esta difícil especialidad, en el trabajo corriente de las fábricas.

Para llegar á esto, que no deja de ser un progreso técnico considerable, hanse debido desterrar rutinas inveteradas, sobre los procedimientos y sobre las máquinas; cambiar casi por completo el utillaje de las hilanderías y gran parte del de las tejedurías, atemperándose á las condiciones de velocidad que traían las nue-

vas herramientas, y á la mayor habilidad que su manejo requería.

El estado higrométrico de las salas ha entrado en línea de cuenta al fijar las producciones, así como la reducción de las mismas al fijar el costo de fábrica. Así se ha podido extender el escalado de números en los hilos como en las telas, pudiéndose asegurar que en la fabricación del Llobregat se hila y teje desde lo más burdo á lo más fino con verdadera perfección y economía.

Es claro, pues, que establecer en estas condiciones un promedio exacto que represente el justo medio de tan apartados extremos, no es posible. No es posible establecer un promedio de producción entre elaboraciones de n.º 12 por ejemplo destinado á telas burdas, y urdimbres 60 con destino á telas finas ó de dibujo. No es posible tomar promedio alguno entre telares que elaboran telas de 10 pasadas, y otros que las tejen de 35. Pero como de lo que tratamos, es de dar una idea aproximada de las actividades que la utilización hidráulica ha motivado, no será grande el error, siguiendo como venimos haciendo adoptando el sistema de promedios, partiendo siempre de los tipos más generalizados.

Tomaremos como punto de partida:

Para la hilatura, el urdimbre n.º 22.

Para el tejido la tela *cretona* de 13 pasadas de trama.

La producción corriente para n.º 22 la supondremos de 0<sup>k</sup>,900 por huso, semanal.

La producción de la tela, de 245 metros por telar en igual tiempo.

Tendremos:

para los 458,950 husos una producción de 413 055 kg.

para los 13,500 telares » » de 3.307.500 metros.

En esta partida, los telares representan algo menos de lo que corresponde á los 458,950 husos de hilar, de modo, que si la producción de los 3 307,500 metros de tela lisa se vende en el mercado á razón de 0·225 el metro, las 744,187 pesetas que alcanza el valor total, vendrían á aumentarse en razón al exceso de producción hilada á unas 800,000 pesetas, que es la cantidad que podemos suponer alcanza el valor de la producción semanal de las 83 manufac.

turas, lo que dá por año de 50 semanas 40 000,000 de pesetas para toda la producción algodonera de la Cuenca.

---

Tales son los datos más principales que son necesarios para poder formar aproximada idea de lo que es y representa la industria algodonera instalada en el valle del Llobregat, debiendo tener presente, que hemos dejado de tener en cuenta, no solo las manufacturas que radican dentro del recinto de Manresa, que las hay verdaderamente importantísimas, y las 10 ó 12 fábricas del mismo ramo, asentadas en la llanura extendida desde Martorell á Barcelona, con las cuales podríamos haber llevado el número total de husos de hilar á 650,000 y proporcionalmente los telares á cerca 17,000.

Nuestro propósito se ha circunscrito á evaluar solamente aquellas instalaciones, como hemos dicho al principio, exclusivamente hidráulicas, para que se viera la audacia de que ha dado pruebas el industrial catalán, lanzándose al aprovechamiento de una riqueza ilusoria, que no otra cosa es, el agua del Llobregat desde 40 años á esta parte.

*Ciento treinta millones* de pesetas empleados durante este período en semejante empresa, resulta ser para el técnico un fenómeno digno de estudio por su estrañeza; pues, no hay modo de comprender cómo se ha ido al río para grandes aprovechamientos, viendo que no se podía contar con la constancia del caudal indispensable, durante meses y meses de cada año.

Para las primeras fábricas, que lo fueron todas de pequeña fuerza, se comprende el hecho. Pero lo que parece no tiene explicación satisfactoria es la erección de las modernas manufacturas, casi todas mayores de 200 caballos, cuando la decrepitud del Llobregat venía comprobada por 25 años seguidos de una carestía aterradora.

Sin duda, el propósito de abaratar con la poca agua corriente el precio del carbón, fué lo que llamó al fabricante catalán á tan singular empresa, y no hay que decir, si al lograr al cabo de 20 años, el más colosal éxito, ha dado prueba gallarda de una previsión y una aptitud verdaderamente escepcionales.

Mermadas por la seca las ventajas del caballo hidráulico, debiendo pagar por acarreos de carbón y las demás materias una crecida prima que los del llano no pagan, la antes indiscutible superioridad económica de la fábrica montañesa desaparecía en gran parte, y en algunos casos desaparecía por completo, si no se hubiera procurado que el caballo de vapor se obtuviera en el río con la baratura que se obtiene en una instalación bien meditada y diestramente conducida.

Si bien el costo de la mano de obra ha sido siempre menor en la montaña que en la ciudad, la diferencia se ha ido reduciendo muchísimo desde el 80, al punto de verse todos los industriales obligados á recurrir al aumento de producción con mayores velocidades para sostener con ventaja la competencia.

De modo que para esas instalaciones de 150 y 200 caballos, la cuestión de la fuerza motriz, ha sido desde un principio la cuestión batallona, en que ha empleado el industrial sus mayores energías, sacándola al fin á flote, como lo prueba el hecho de no parar esos utillados numerosos ni en tiempo de aguas, ni en tiempo de seca, por más que ésta se haya prolongado hasta 7 y 8 meses cada año. Con ella y sin ella, han salido adelante con ventaja, pudiendo asegurar por este solo hecho que han resuelto ventajosamente el problema económico de la fuerza motriz que por el solo enunciado parece insoluble. Y realmente, visitando y examinando esas importantísimas instalaciones, se convence el técnico más escrupuloso, de que se han cumplido pulcramente en su creación las condiciones que de consuno imponen la ciencia y la experiencia.

Téngase por seguro, que ni ya en las varias provincias de España donde la Naturaleza ha sido pródigo en aguas corrientes, sino en Europa y América, encontraremos un aprovechamiento colectivo tan concienzudamente hecho; tan importante, con relación al caudal del río, y de un rendimiento dinámico tan elevado como el que ofrecen todos los aprovechamientos desde Castellar de Nuch hasta Esparraguera.

JOSÉ PASCUAL Y DEOP  
Ingeniero.

# LA FABRICACIÓN DEL ALUMINIO

## Y SUS PRINCIPALES APLICACIONES

*Extracto de una Memoria presentada por Mr. E. Ristori á la  
Institution of Mechanical Engineers de Inglaterra*

En el número de esta Revista de Marzo último publicamos algunos datos sobre el procedimiento electrolítico de extracción del aluminio, tomados de una conferencia dada por Mr. Swan en la Sociedad de Ingenieros Electricistas de Lóndres, pero debimos limitarnos, dada la índole del trabajo, á describir ligeramente los dos procedimientos principales de extracción, el de Hall y el de Heroult, según se tome por disolvente de la alumina en el baño electrolítico el fluoruro potásico ó la criolita. El aluminio así extraído contiene impurezas que le hacen impropio para sus diversas aplicaciones, así es que antes de ser transformado en barras, tubos, alambres ú otros productos manufacturados, ha de sufrir un afino por fusión. Esta es la primera operación que debe tener lugar en las fábricas que reciben lingote bruto, tales como la de Milton en Staffordshire (Inglaterra), cuya descripción creemos interesante para nuestros lectores.

La fábrica de Milton, que representa en planta la figura adjunta, está emplazada en medio de un distrito industrial, en comunicación directa con el «North Staffordshire Railway» por un ramal de ferrocarril, y á la orilla del canal del Trent y Mersey.

En su principio esta fábrica fué montada por un sindicato fundado para la extracción del aluminio por el método de Cowles, pero el rápido desarrollo de los procedimientos electrolíticos hicieron imposible la competencia al método de Cowles, y la fábrica sufrió un cambio radical para ser destinada á la refusión y laminado del aluminio procedente de Foyers en lingotes brutos, y á la fundición de bronce al aluminio.

El taller de fundición A consta de dos partes; en la primera se hace la refusión del aluminio en bruto con destino á lingotes refinados del tipo ordinario en el comercio y lingotes para laminar en barras, tubos ó alambres. La fusión se verifica en 11 hornos *h*, capaces para cucharas de 230 kilogramos y cuyo tiro es producido por la chimenea *ch* de 38 ms. de altura, permitiendo fundir grandes cantidades de bronce en breve tiempo y hasta 40 toneladas de aluminio en un día. Al fundir el metal se hace necesario muchas veces añadir criolita para ayudar á la separación de las impurezas que suben á la superficie en forma de espuma. Esta se separa

de la parte superior de las cucharas y se refunde para recobrar el aluminio que contiene, quedando como residuo un polvo blanquecino que se envía á Foyers, donde lo aprovechan en la extracción del aluminio por el método de Heroult. El combustible empleado es cok ordinario (no metalúrgico), porque la temperatura de fusión es relativamente baja.

Al lado de este taller está el de moldeo y fusión de piezas diversas, el cual tiene dos grandes estufas de  $5 \times 7$  ms., con puertas de  $4'20 \times 3'00$  y hogares más bajos que el piso donde se quema cok; hay además un cubilote, dos series de hornos de crisol para cucharas de 230 kgs., y dos gruas correderas capaces para 10 toneladas, lo cual es suficiente para piezas de bronce de 5 toneladas y de aluminio de 2, como máximo.

La colada de las piezas de bronce al aluminio se verifica por medio de cajas con válvulas en el fondo, que no se destapan hasta que contienen todo el metal que necesita la pieza, y de esta manera la escoria queda en la parte superior y no perjudica la pieza. Además, en la colada de piezas de aluminio debe tenerse presente que este contrae 3 veces más que el bronce ordinario y emplear en consecuencia bebederos y bocas de carga de grandes dimensiones para alimentar la pieza durante su contracción.

En edificio separado existe el taller de laminado, edificio de 40 metros de largo por 18 de ancho cubierto con armaduras de sierra. En la actualidad contiene dos pares de rodillos de 0,450 diámetro por 1,100 de longitud, un par del mismo diámetro por 1,250, otro del mismo diámetro y 0,500 y otros dos pares de 0,350 diámetro por 0,500 y 0,750 de longitud, además se estaba montando últimamente otro juego de 0,560 diámetro por 1,500 de longitud. Todos estos juegos reciben el movimiento de una máquina horizontal compound tandem con condensación que marcha á 60 revoluciones por minuto y tiene cilindros de 0,530 y 1,010 diámetro por 1,010 de carrera, capaces para dar movimiento á muchos más laminadores. El vapor es producido en una caldera c, tipo Lancashire, de 2,600 diámetro por 9,150 de longitud, colocada al lado del edificio. La transmisión se hace por medio de ruedas de dientes helizoidales que comunican á los laminadores una velocidad de unas 10 revoluciones por minuto y con los laminadores de 0,350 se han podido obtener tiras de cerca 0.01 milímetros de espesor con una longitud de 20 á 30 metros.

En el mismo edificio hay la maquinaria complementaria del laminado, una tijera vertical para planchas hasta 13 milímetros de espesor y 2,600 de ancho, una tijera de cocodrilo para planchas hasta 25 milímetros y dos tijeras circulares, una para discos de 0,230 á 0,610 de diámetro y espesores de 2 milímetros y otra para discos hasta 1,200 diámetro y 10 milímetros de espesor. En un edificio contiguo hay un martillo pilón m para comprimir las aleaciones y apretar su grano antes del laminado, y al lado del edificio hay dos hornos de recalentar antes y durante el lamina-

do, por medio del cual se reducen las placas de 32 á 6 milímetros de espesor. El laminado, sin embargo, se hace muchas veces en frío y da buenos resultados, sobre todo si se trata de aluminio puro.

Como complemento á la laminación hay un taller para pulimentar ó dar aspecto mate á las planchas, empleándose para ello ácidos nítrico y sulfúrico, sosa cáustica y agua, contenidos en tanques de 3,<sup>m</sup>600 por 0,<sup>m</sup>900.

El taller de ajustaje está repartido en varios edificios y contiene cierto número de tornos ordinarios, sierras circulares y de cinta, máquinas de entallar y cierto número de pequeñas prensas para cortar discos de plancha. Además existe una gran sierra sin fin para cortar metal hasta un espesor de 0,<sup>m</sup>510, destinada especialmente á cortar bebederos de piezas de bronce al aluminio que es sumamente duro (de 45 á 50 kgs. por  $\text{m}^2$ ) y no podría cortarse de otra manera.

Completan la fábrica una máquina Wicksteed para ensayos de material, de 30 toneladas de fuerza, y un laboratorio para análisis de primeras materias y productos elaborados. La iluminación se hace eléctricamente por medio de dos dinamos.

Como complemento á la descripción de la fábrica, Mr. Ristori da algunos datos sobre el trabajo de transformación del aluminio. Según estos datos el aluminio se trabaja mejor que muchos metales industriales de los que hoy están en boga. Su refusión se hace muy bien en crisoles de arena ó hierro sin fundente alguno y á una temperatura poco superior al punto de fusión del aluminio puro, que es de 655 grados centígrados. Para piezas muy grandes puede fundirse al rojo oscuro en hornos de reverbero con solera básica, hecha con ladrillos de magnesia de buena calidad. Al moldear debe tenerse especial cuidado por la fuerte contracción que experimenta al enfriarse, lo cual obliga á dejar grandes bebederos y numerosos vientos. Los lingotes para laminar deben ser fundidos en lingoteras con la superficie interior cepillada y pintada con grafito; los moldes deben estar muy cubiertos y las piezas deben enfriarse rápidamente en agua muy fría para darles blandura.

El aluminio puede forjarse en caliente y en frío; es preferible algo caliente, á la temperatura que hace desprender gases á un pedazo de madera dura que se acerque al metal. Comparado con otros metales ocupa el tercer lugar en cuanto á maleabilidad y el sexto por su ductilidad; se han obtenido planchas martilladas hasta 0 0006 milímetros de espesor y se puede obtener alambre de 0'1 milímetro de diámetro. No se emplea lubricante alguno en el laminado y varias veces se recalienta al calor rojo débil, apenas visible en la obscuridad.

Al tornearlo, el borde cortante de la herramienta se embota pronto; la velocidad debe ser grande y así el metal como el útil deben untarse con trementina ó petróleo. Para limarlo convienen limas que tengan el corte en un solo sentido, pues de lo contrario se

embotan rápidamente. El aluminio puede ser estampado y prensado en frío y en caliente, seco ó con agua de jabón para las piezas grandes y con sebo para las pequeñas. Finalmente el pulimentado se hace empleando esmeril con aceite de oliva ó sebo y frotándolo después con ocre y trementina.

Las aplicaciones del aluminio son tan numerosas que se hace imposible enumerarlas. Dejaremos á un lado las aleaciones que Mr. Ristori divide en ligeras ó pesadas según que el aluminio esté en mayor ó menor proporción, por más que algunas de ellas, como los broncees al aluminio son por su gran resistencia (hasta 65 Kg. por milímetro cuadrado) muy útiles para ciertas piezas como hélices de buque, etc., además de ser más baratos que muchas otras clases de bronce. El aluminio por sus propiedades análogas al cobre y al bronce los reemplaza ventajosamente en muchas aplicaciones porque no solo disminuye el peso de una manera considerable sino que además no se vuelve negro en contacto con el aire.

Se emplea el aluminio para reemplazar el cobre en los tubos de teléfonos y telégrafos, etc. De las experiencias hechas resulta que peso por peso tiene doble conductibilidad el aluminio. Pero cuando se ha de recubrir el conductor, el cobre es irremplazable por su mayor conductibilidad por volúmen (165 por ciento de la del aluminio).

La circunstancia que tiene el aluminio de no ser venenoso ni serlo sus sales más comunes hace que se adopte con gran preferencia en la fabricación de artículos de cocina. Sobre este particular tiene además de la ventaja de su poco peso, la de que mientras el zinc es poco duradero, el hierro colado quebradizo, el cobre venenoso y por lo tanto debe reestafiarse muy a menudo, el aluminio es poco oxidable, tenaz y completamente inofensivo.

Otra aplicación del aluminio que toma mucho incremento es en la fabricación de estampados, para la construcción de rodillos y en la litografía para reemplazar las piedras con planchas muy ligeras que pueden arrollarse y servir para la impresión en prensas rotativas.

Se emplea también en la construcción de bicicletas, lámparas eléctricas, cadenas, instrumentos de cirugía, sextantes y otros aparatos científicos, llaves, cajitas, portaplumas, artículos de tocador, cámaras fotográficas, y multitud de objetos que cada día van apareciendo, siendo tan baratos como si fueran de bronce.

Su cualidad distintiva, su pequeña densidad, hace que el aluminio sea muy conveniente para todos aquellos objetos que debiendo ser trasladados, exigen un trabajo proporcional al peso, así es que en la actualidad sustituye al cobre y al bronce y aun al hierro en algunos coches y wagones de ferrocarril y en los automóviles en cuya construcción se le presenta un ancho campo. Por la misma razón se ha aplicado el aluminio al equipo y armamento militares para los platos, botellas de agua, botones, piezas de fusil, cascos de cartucho, accesorios de cañones, herraduras, puen-

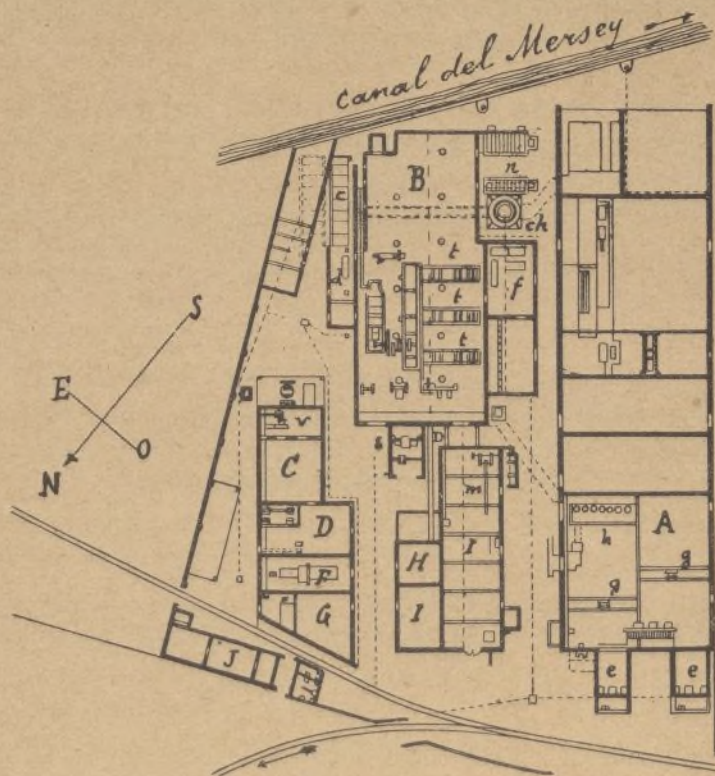
tes portátiles etc., y algunos ejércitos europeos especialmente el de Alemania lo emplean en gran escala.

La metalurgia del hierro y acero emplea hoy el aluminio en grande escala aprovechando su cualidad de que mezclado con el baño de metal fundido en el molde ó mejor en la cuchara, hace desprender rápidamente los gases que de otra manera harían porosa la masa fundida, obteniéndose así lingotes y piezas completamente sanos.

Finalmente Mr. Ristori se entiende largamente sobre la aplicación del aluminio á la construcción de buques, para la cual presenta la gran ventaja de su poca densidad. En 1892 Mrs. Escher Wiss de Zurich construyeron un bote pequeño completamente de aluminio movido por un motor de nafta y el año siguiente construyeron una embarcación de mayores dimensiones, para Mr. Nobel, que está actualmente en uno de los lagos de Suecia. Durante 1894 y 1895 el autor tuvo en el Támesis un buque similar que presta actualmente servicio en Foyers. Pero el ensayo más importante fué hecho por Mrs. Yarrow en 1894 que construyeron un torpedero de segunda clase para el Gobierno francés que medía 18 ms. de eslora por 2<sup>m</sup>,800 de manga, era completamente de aluminio y pesaba sin armamento, solo unas 10 toneladas. En las pruebas de velocidad cargado con 3 toneladas alcanzó la velocidad de 20'50 nudos teniendo las máquinas 300 caballos indicados. Después se han construido varios yachts de aluminio, pero el resultado no ha correspondido á lo que se esperaba por la rápida corrosión que sufren dichos buques en contacto con el agua salada. La causa de esta corrosión estriba en que dada la poca resistencia del aluminio puro ha sido preciso añadirle un 6 por ciento de cobre y los dos metales en contacto entre sí y con el agua salada dan lugar á una acción galvánica que los corroe muy rápidamente. De aquí ha venido el descrédito del aluminio para la construcción de buques, que sin embargo es injustificado porque los malos resultados obtenidos pudieran remediarse con un recubrimiento que evitara al aluminio el contacto con el agua, puesto que á nadie se le ocurre hacer buques de hierro sin una capa de cobre ó una fuerte capa de pintura exterior, en tanto que en los de aluminio se ha dejado la plancha desnuda. Es de esperar por lo tanto que esta aplicación del aluminio volverá á tomar incremento, sea recubriendo convenientemente el metal, sea empleando ciertas aleaciones que no tienen cobre y resisten la acción del agua salada mucho mejor que el hierro y el acero.

En el agua dulce la corrosión es menor y para botes portátiles es de una gran aplicación. Recientemente MM. David White de Glasgow han construido un bote de 5<sup>m</sup>,500 de eslora para una expedición que se dirigía á Klondike, cuyo peso era solo de 70 kilogramos y era completamente de aluminio, incluso los remaches y tornillos; se descomponía en varias secciones que encajaban unas en otras y el conjunto podía empaquetarse en una caja. Una flotilla de tres lanchas de aluminio construida por MM. Forrest and

# FABRICA DE ALUMINIO DE MILTON



A. Fundición.—B. Laminado.—C. Cuarto de máquinas.—D. Ajustaje.—G. Carpintería.—H. Cuarto de pruebas.—I. Almacenes.—J. Oficinas.

e. Estufas.—g. Gruas.—h. hornos de crisol.—f. Pulimentado químico.—ch. Chimenea.—n. Hornos de mufla.—t. Trenes de laminar.—m. Martillo pilon.—s. Sierra de disco.—c. Calderas.—d. Dinamos.—v. Máquina de vapor.

Son de Vivenhoe ha servido para la expedición transafricana del Mayor Gibbon. Estas lanchas se descomponen en piezas de unos 2 metros por 1<sup>m</sup>, 150 y cuyo peso no excede de 55 kilogramos, de modo que dos hombres pueden llevarlas perfectamente suspendidas por medio de remos de los hombros.

Las piezas que componen la flotilla están dispuestas de tal manera que pueden hacerse con ellas varias combinaciones; dos lanchas de 8 ms. y una de 7 ms., una de 14 ms. y dos de 5 ms., ó bien una de 11 ms. una de 7 y una 5.

J. S. B.

## CRONICA DE LA ASOCIACION

---

JUNTA GENERAL ORDINARIA CELEBRADA EL DIA  
15 DE OCTUBRE DE 1898.

Abierta la sesión por el Sr. Presidente, que lo era D. Guillermo J. de Guillen-García por ausencia del presidente efectivo señor Junoy, procedióse á la lectura de las actas de las sesiones ordinaria y extraordinaria celebradas anteriormente, las cuales fueron aprobadas por unanimidad.

Acto seguido se leyó el objeto de la convocatoria que no era otro que la renovación de cargos que reglamentariamente vacaban en la Junta Directiva y comisión de la Revista.

Leídos por el Sr. Presidente los cargos de la Directiva que debían renovarse, se suspendió la sesión por cinco minutos con objeto de que los concurrentes se pusieran de acuerdo para la votación, y hecha la votación y escrutinio resultó elegida por un número muy nutrido de votos entre presentes y razonados que había recibido la mesa, la siguiente candidatura:

*Presidente:* D. Alejandro de Madrid-Dávila

*Vice-presidente 1.º:* D. Carlos M.<sup>a</sup> de Moy

*Contador:* D. Augusto de Rull

*Bibliotecario:* D. José Playá

*Secretario:* D. Gervasio de Artillano

*Vocales:* D. Luis Lemonier

» D. Fernando Junoy

El Sr. Presidente manifestó que según el Reglamento debían también renovarse tres vocales de la Comisión de la Revista, á los cuales debía añadirse uno más por fallecimiento de D. Rosendo Llatas que lo desempeñaba.

Suspendióse nuevamente la sesión para ponerse de acuerdo y reanudada ésta fueron elegidos los Sres. siguientes:

<i>Vocales de la Comisión de la Revista</i>	{ D. Alvaro Llatas D. Mariano Capdevila D. Emilio Riera D. José Serrat
---	--

Y no habiendo más asuntos de qué tratar el Sr. Presidente levantó la sesión.

El Secretario  
*Alejandro Jofre*

### JUNTA GENERAL ORDINARIA CELEBRADA EL DIA 31 DE OCTUBRE DE 1898.

Ante distinguida concurrencia y presidida por el Presidente de la Asociación Sr. Junoy, verificóse el 31 del corriente la Junta general reglamentaria, para la toma de posesión de la nueva Junta Directiva.

Abierta la sesión y leída que fué y aprobada el acta de la anterior, el Sr. Presidente dió cuenta del objeto de la convocatoria que era la toma de posesión de la nueva Junta Directiva y la elección de algunos cargos que habían resultado vacantes.

Al mismo tiempo, el Sr. Presidente manifestó que antes de cesar en sus cargos los individuos de la Directiva, debía procederse á la lectura por el Sr. Secretario, de la Memoria Anual de los trabajos realizados por la corporación en el ejercicio que finía.

Acto seguido el Sr. Secretario dió lectura á la siguiente

### MEMORIA ANUAL

En cumplimiento de un artículo del Reglamento y como término en su gestión de la actual Junta Directiva, debo daros breve cuenta, de los trabajos realizados por esta Corporación, durante el ejercicio que va á terminar.

Empezó con la toma de posesión de la actual Junta, cuyo digno presidente, dió una prueba más de su laboriosidad, restaurando una costumbre de tiempo interrumpida, con la lectura de un lumi-

noso trabajo sobre los diques flotantes, el cual al mismo tiempo que acredita la capacidad y dilatada experiencia de nuestro Presidente, servirá también en su día para realzar la Revista, órgano de nuestra Asociación y á cuyas páginas va destinado.

El ejemplo dado por nuestro Presidente, fué seguido más tarde por nuestro compañero Sr. Campderá, quien con el objeto de realzar la vida científica de la Corporación, se comprometió á inaugurar la serie de conferencias que al efecto se habían proyectado.

El trabajo del Sr. Campderá, que versaba sobre un punto tan importante y de actualidad como es el cambio de tracción proyectado por la Compañía Anónima de Tramvías de esta capital, fué escuchado con verdadera satisfacción, por la numerosa concurrencia que asistió á dicho acto.

Desgraciadamente, los esfuerzos de la Junta Directiva para recabar mayor animación en nuestra Asociación no tuvieron resultado y la iniciativa del Sr. Campderá, no llegó á animar á los que por sus trabajos y especiales conocimientos, podrían ser dignos continuadores de la tarea tan felizmente comenzada.

Siguiendo el orden cronológico de los acontecimientos, tócame daros cuenta del Banquete que anualmente acostumbra celebrar esta Asociación.

Asistieron á él mayor número de comensales que en años anteriores, lo cual puede muy bien atribuirse á la ansiedad que reinaba entre nuestros compañeros, pues no sabiendo á punto fijo el estado en que habían quedado las negociaciones que al efecto seguíamos con la Junta Directiva de la Asociación Nacional, era de esperar que en aquel solemne acto se tratara de dicha cuestión y se hiciera alguna indicación sobre las antedichas negociaciones.

En efecto, al levantarse nuestro digno Presidente, dió una explicación clara y detallada de los trámites y negociaciones entabladas hasta aquel día, haciendo concebir halagüeñas esperanzas sobre el término feliz de las mismas, y aludió á nuestro distinguido compañero y vocal de la Directiva, D. Alejandro de Madrid-Dávila, para que como individuo que fué de la comisión que entendió en dicho asunto, diera amplias explicaciones sobre las

impresiones cambiadas en un acto análogo, con la Junta Directiva de la Asociación de Madrid.

El Sr. Madrid-Dávila, á quien la Asociación nunca agradecerá bastante sus desvelos y trabajos en pró de los intereses de la carrera y de la unión de toda la clase, dió cuenta de la buena acogida que tuvieron en Madrid, y después de explanar á grandes rasgos el estado en que había quedado la cuestión, manifestó que á su entender y dada la armonía y espíritu de compañerismo que reinaba entre los miembros de ambas Asociaciones, creía firmemente que no terminaría el actual ejercicio, sin que quedase favorablemente resuelta una cuestión de suyo tan importante, como es la unión de todos los que nos honramos con el título de Ingeniero Industrial.

Al terminar y como digno remate á tan agradable fiesta, se expidió un telegrama saludando á nuestros compañeros de la Nacional y haciendo votos fervientes, por la próxima unión de ambas Asociaciones.

En otro orden de ideas y con referencia á la marcha de nuestra corporación, podemos afirmar que sus relaciones, así oficiales como particulares con las demás de análogo carácter, han continuado en progresión creciente.

Una prueba de ello es la invitación que con reiterada insistencia se nos hizo por la «Société des Ingenieurs Civils de France», con objeto de que asistiéramos á la solemne fiesta, que con motivo del cincuentenario de la fundación de dicha corporación, trataba de celebrarse en el nuevo Hotel de la Sociedad. Por causas que no son de este lugar, nuestra Asociación se vió imposibilitada de enviar á alguno de sus miembros, no obstante de lo cual, se delegó en el ex-secretario de dicha Sociedad Mr. Armand de Dax, para que nos representara debidamente.

Asimismo nuestra corporación fué invitada al Congreso de Higiene y Demografía celebrado últimamente en Madrid, á cuyo efecto, y por mediación de la Asociación Nacional, se nos remitió el correspondiente cuestionario, del cual se imprimieron varios ejemplares con objeto de repartirlos entre nuestros compañeros. Debido tal vez á la premura del tiempo, ya que entre la repartición de referido cuestionario y la admisión de trabajos, solo trans-

currieron algunos días, nos fué imposible corresponder como debiéramos á la ya citada invitación.

En la Feria-Concurso Agrícola, celebrada recientemente en esta capital, nuestra Asociación ocupó también el lugar que le correspondía, pues á más de las recompensas obtenidas por algunos de sus miembros, fueron elegidos miembros del jurado calificador muchos de nuestros compañeros, hasta el punto que de los 80 jurados nombrados para las diferentes secciones en que se dividió el concurso, 18 recayeron en Ingenieros Industriales, miembros casi todos de esta Asociación.

En la Exposición celebrada últimamente en Bruselas, nuestra Asociación alcanzó también como merecida recompensa, un Diploma de Medalla de plata, que debemos estimar en mucho, teniendo en cuenta los magníficos trabajos que concurrieron al certámen.

En lo que va de año, nuestra corporación ha sido consultada varias veces por la administración de justicia y aun por la Excelentísima Corporación Municipal, la cual á más de pedirnos el nombramiento de peritos para el análisis de unas tintas, llevó su deferencia hasta el extremo de encargar á la Asociación de la distribución de la fuerza eléctrica en la Feria-Concurso Agrícola, cosa que no llegó á efectuarse, pues por las circunstancias difíciles que atravesaba nuestra patria, no se dió á dicho certámen la amplitud que fuera de desear.

Todo ello prueba que nuestra Asociación, lejos de desmerecer, va ganando en consideración y aprecio, así en el terreno oficial como en el privado.

En el concurso público celebrado por la Asociación durante el actual ejercicio, solo se presentó para optar á los premios ofrecidos, un trabajo cuyo lema era el siguiente: «La fuerza calculatriz de la Regla de cálculo emana de su naturaleza logarítmica » Dicho trabajo, que contribuirá á propagar el empleo de un instrumento tan práctico y tan útil como es la regla en cuestión, fué premiado con un accésit, y abierto el sobre que contenía el nombre del autor, resultó ser nuestro distinguido compañero D. Alfonso García y Font, quien había sido premiado ya en anteriores concursos.

Actualmente está en proyecto la celebración de un concurso extraordinario para el año 1900, á cuyo efecto se procurará que los

premios se hallen en relación con la importancia que trata de dársele, siendo también de esperar que por dicha época, sean en gran número los trabajos que se presenten.

Con referencia á la marcha interior de nuestra Asociación, podemos afirmar que ésta va desarrollándose progresiva y continuamente, hasta el punto de que en la actualidad, resulta ya casi insuficiente el local donde se halla establecida.

Nuestra Biblioteca, cuyo progresivo desarrollo ha constituido siempre el orgullo legítimo de la Asociación, va prosiguiendo en la senda emprendida, gracias á los desvelos de nuestro infatigable Bibliotecario. Durante el transeurrido ejercicio y dentro del limitado presupuesto que á ella puede asignársele ha sido debidamente atendida y mejorada, pues á pesar del exorbitante precio á que hoy por razón de los cambios, resultan las suscripciones de Revistas extranjeras, no se ha suprimido ninguna. En cuanto á libros, se ha enriquecido con varias obras adquiridas y otras regaladas por sus editores ó autores, siendo las principales el «*Traité théorique et pratique des Courants alternatifs industriels*» por Loppé et Bouquet; «*La Enciclopedia Electro-mecánica*» por Enrique de Graffigny; «*La Enciclopedia Electro-técnica*» de F. O'Connor Sylvane; «*El Traité sur la poudre, les corps explosifs et la Pyrotechnie*» por J. Upmann; la obra de M. Berthelot sobre «*La force des matières explosives*»; la interesante obra del Sr. Rivera sobre «*Puentes y Viaductos metálicos*»; la de E. Sérafon «*Les Tramways, les chemins de fer sur routes et les automoviles*»; el «*Traité sur la construction des automoviles*»; «*Palma de Mallorca Artística, Arqueológica y Monumental*» etc.

Se han completado algunas colecciones de Revistas importantes, se han encuadernado más de 150 volúmenes, se ha construido un nuevo armario para atender al incesante incremento que experimenta la Biblioteca y finalmente, se tiene preparada á punto casi de llevar á la imprenta, una nueva edición del catálogo de la misma, en la cual figurarán las obras adquiridas desde la publicación del actual.

Durante el actual ejercicio, se han consultado en esta Biblioteca cerca de 800 obras, lo que prueba que no ha disminuido en lo más mínimo, la utilidad que la misma reporta á la Asociación.

Nuestra REVISTA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL, continúa manteniéndose á la misma altura, gracias al celo desplegado por la comisión de Redacción y en especial de D. José Serrat y Bonastre, digno vocal de la misma comisión y uno de sus más activos colaboradores. Han contribuido también con sus trabajos á dar mayor realce á nuestra publicación los señores Pella y Forgas, Artigiano, Barrau, Llatas (D. Alvaro), Playá, Bergara y algunos más cuyos nombres sentimos no recordar.

La sección de anuncios de la misma publicación, continúa también progresando, siendo ya muchas las casas industriales, así nacionales como extranjeras, que publican sus anuncios en las páginas de nuestra Revista. La recaudación que por este concepto hemos obtenido, supera á la de los años anteriores contribuyendo en gran manera á aliviar los gastos generales de la Asociación.

Dentro del actual ejercicio, hemos sufrido algunas variaciones en el número de socios, pues á más de las bajas ocurridas por fallecimiento, han habido algunas otras que han venido á llenarse con el ingreso de algunos socios nuevos, de modo que en la actualidad queda constituida la Asociación en la siguiente forma:

Socios residentes. . . . .	137
Socios ausentes. . . . .	71
Socios honorarios. . . . .	4
	—
Número total de socios. . . . .	212

Actualmente se está tramitando el ingreso de algunos compañeros nuestros recién salidos de la Escuela, que añadidos á los 212 anteriores formarán los 216 que aproximadamente contábamos en el ejercicio anterior.

Vemos pues que en el actual ejercicio, si bien no hemos aumentado como hubiera sido de desear, tampoco hemos disminuido, siendo en cambio muy probable, que dicho aumento tenga lugar en breve, cuando una vez ultimados los trámites pendientes, llegue á ser un hecho la ansiada unión con nuestros compañeros de la Asociación Nacional.

Cumpliendo con el Reglamento creado para dicho objeto, verificóse en Mayo último el sorteo de cédulas del empréstito, que

según el mismo debían amortizarse. Resultaron premiadas las 20 cédulas comprendidas, desde el número 250 al 269 ambos inclusive, pertenecientes á los señores siguientes:

Número de cédulas	Nombres
Del núm 250 al 259 pertenece á	D. José M. <sup>a</sup> Cornet y Mas.
» 260 al 264 »	D. Fernando Junoy y Vernet
» 265 al 266 »	D. Magin Cornet y Masriera
» 267 al 269 »	D. Luis Serra y Varoy

Todos estos señores, con un desprendimiento y generosidad que les honra, han acordado ceder el importe de sus cédulas en beneficio de la Asociación, la cual no solo agradece en lo que vale esta muestra de consideración y cariño, sino que deseosa de perpetuar su agradecimiento, se ha dirigido á dichos señores pidiéndoles manifiesten el empleo que desearían dar á la cantidad por ellos cedida. De este modo, cualquiera que sea el objeto en que se invierta, quedará siempre como recuerdo perenne, de la generosidad de sus donantes.

Cumpliendo un acuerdo de la Junta general, celebróse en el mes de Mayo último, el solemne funeral que en sufragio de las almas de los socios fallecidos durante el año, tuvo lugar en la parroquia mayor de Sta. Ana de esta capital. Por ser este el primer año que se celebraba, se hizo extensivo el funeral, para todos los Ingenieros que hubiesen fallecido siendo miembros de nuestra Asociación. Gracias á las gestiones de nuestros dignos compañeros D. G. J. de Guillen-García, D. José M.<sup>a</sup> Cornet, D. Antonio de Satrústegui y D. Eugenio Sagnier, individuos de la comisión nombrada al efecto, revistieron dichos funerales una gran solemnidad, asistiendo á ellos la mayoría de nuestros compañeros y las familias y parientes más allegados de los difuntos, rindiendo así un último tributo á los que en vida fueron dignos miembros de nuestra corporación.

Este tributo debido á los que fueron nuestros compañeros se completó con una solemne sesión necrológica que se celebró en 9 de Julio último en memoria de los socios ultimamente fallecidos D. Rosendo Llatas, D. Francisco Presas y Borrás, y D. Pedro Victor Mata y Juliá. La sesión tuvo lugar en el salón de actos de

la Asociación convenientemente adornado, figurando en las paredes los retratos de los Sres. socios fallecidos desde la fundación de la sociedad. En medio del más profundo respeto se leyeron las necrologías escritas respectivamente por los que fueron íntimos amigos de los finados D. José M<sup>a</sup> Cornet y Mas, don Pedro Pella y D. Narciso Maristany por encargo especial de la Junta directiva. En ellas se hacían resaltar los méritos y cualidades que distinguían á los biografiados y que aquilatan la gran pérdida que ha sido la suya para la sociedad y para la Asociación de Ingenieros en particular.

En lo que va de año hemos tenido que lamentar dos nuevos fallecimientos: el de D. Bruno Planas y Cuyás ocurrido el día 6 de Agosto próximo pasado y el de D. Eduardo Font y Viada ocurrido el 21 de Septiembre último. Nuestra Asociación, ante pérdidas tan tristes y dolorosas, sabrá sobrellevar la parte de pena que le corresponde y honrar en su día á los que en vida, tanto contribuyeron á darle el realce y prestigio que ha alcanzado.

En otro orden de ideas y como digno remate al actual ejercicio, debo daros cuenta de la Junta general extraordinaria celebrada en 15 de Julio último, con objeto de aprobar el proyecto de bases que para la unión de las dos corporaciones, se estudió de común acuerdo con la Junta directiva de la Asociación Nacional. Ante una concurrencia tan numerosa como pocas veces había ocurrido desde muchos años á esta parte, verificóse la votación total del articulado, habiendo quedado aprobado por una mayoría de 98 votos y habiéndose presentado únicamente 4 votos en contra. Ante votación tan nutrida quedó resuelto el punto capital de las negociaciones entabladas para la fusión, debiendo felicitarse nuestra Asociación de haber obtenido un resultado tan lisongero y haciendo extensiva dicha felicitación á nuestro digno Presidente que tanto trabajó en la confección del articulado y á nuestro no menos digno ex-Presidente D. A. de Madrid-Dávila á cuyos constantes trabajos y desvelos se debe una una gran parte del resultado obtenido.

Respecto á la parte económica, esta Directiva ha puesto especial empeño en el aumento de los ingresos y á no traspasar en los gastos lo consignado en presupuesto, teniendo la satisfacción de

poder decir que apesar de las anormales circunstancias por que atraviesa la nación, hemos podido liquidar el año que fine hoy, con superabit á lo presupuestado en los ingresos y reducción en los gastos.

El total de ingresos ha sido de Ptas. 12,588'62 á las que añá diendo las Ptas. 32,28 que existían en Caja del ejercicio anterior, suman 12 620'90, contra 12247'50 presupuestadas, lo que arroja un aumento de ingresos de Ptas. 373'21. La partida que se nota que ha influido bastante á este aumento ha sido: la de anuncios, que ha tenido un exceso de lo recaudado sobre lo fijado en el presupuesto de Ptas. 499'75. Nótase aumento también en las partidas de rentas, cuentas de socios ausentes, suscripciones á la revista, derechos de entrada de socios; y disminución en la de cuotas de socios residentes, venta de libros y créditos á cobrar. Estas disminuciones proceden: la primera, ó sea la de cuentas de socios residentes, á las bajas que ha resuelto admitir esta Directiva, las cuales estaban pedidas con anterioridad á este año; insignificante es la baja procedente de venta de libros, pero la tercera ó sea los créditos á cobrar es ya más notable, pues importa esta baja la suma de Ptas. 452'91 procedente de que algunos de estos créditos se han tenido que anular por la imposibilidad de hacerlos efectivos y otros por estar aun pendientes de resolución.

Como he dicho, los gastos han sido ligeramente inferiores á los indicados en el presupuesto, pues este fijaba la cantidad de 12,247'69 pesetas y se han gastado por un valor de Ptas. 12,193'34 produciéndose por lo tanto una economía de Ptas. 54'45, cuya cantidad añadida á las Ptas. 373'21 debidas al aumento de recaudación, nos permite dejar en metálico en Caja la cantidad de Ptas. 427'66.

Esta Junta Directiva ha puesto especial cuidado en no dejar cuentas pendientes de pago, de modo que hoy nos cabe la satisfacción de decirnos que no se debe absolutamente nada. En cambio además de las Ptas. 427'66 existentes en Caja tenemos una partida de créditos para cobrar que importa 1425 ptas. seguros de hacerlos efectivos casi todos, pues que entre ellos se cuentan la suscripción á la REVISTA TECNOLÓGICA de la Exema. Diputación Provincial, varias letras giradas á los socios ausentes, aceptadas, y bastantes recibos de cuentas, tanto de socios residentes como

ausentes, que no se acostumbra á cobrar hasta el mes de Noviembre por estar ausentes de las residencias habituales durante los meses de verano

Se ha aumentado el fondo de reserva correspondiente á este año en la cantidad de Ptas. 1258'85. Durante el año que fine hoy, parte del capital en metálico que existía en dicho fondo se empleó en la adquisición de 2 Obligaciones de la Compañía de Tabacos de Filipinas, estando formado en la actualidad dicho fondo en la siguiente forma:

8 billetes hipotecarios de la Isla de Cuba de la emisión de 1890 de valor nominal Ptas. 250 cada uno. 2 cédulas del empréstito del Fomento del Trabajo Nacional de valor nominal Ptas. 250 una.

2 obligaciones de la Compañía de Tabacos de Filipinas de valor nominal Ptas. 500

Restando una existencia en metálico de Ptas. 1620'17

Importando por lo tanto el fondo de reserva la cantidad de Ptas. 7120'17.

Otro fondo tiene en depósito esta Directiva, procedente de los gastos ocurridos con motivo de los funerales celebrados en sufragio de las almas de nuestros compañeros fallecidos. De las cuentas de este año resultó un sobrante de Ptas. 53'95 para ser aplicadas á los sufragios que se celebrarán en los años sucesivos.

Resulta pues como habeis visto, que gracias á la acertada gestión de nuestro digno Tesorero, el estado económico de la asociación es desahogado, circunstancia tanto más de apreciar por cuanto este año con motivo de las circunstancias anormales que atravesamos, muchas partidas hubieran traspasado los límites de lo presupuestado.

La Asociación pues, debe estar agradecida á la gestión administrativa de nuestro digno compañero D. Magín Cornet, quien con una asiduidad que le honra ha atendido siempre á la buena marcha de la Tesorería.

En Junta general celebrada el día 15 del actual verificóse la renovación de cargos de la Directiva y comisión de la Revista.

Queda, pues, constituida la Asociación para el ejercicio que va á empezar, la siguiente forma:

#### JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente.</i>	D. Alejandro de Madrid-Dávila
<i>Vice-presidente 1.º</i>	D. Carlos M. <sup>a</sup> de Moy
<i>Idem 2.º</i>	D. José Serrat y Bonastre (*)
<i>Tesorero.</i>	D. José de Caralt (*)
<i>Contador..</i>	D. Augusto de Rull.
<i>Bibliotecario.</i>	D. José Playá.
<i>Secretario..</i>	D. Gervasio de Artiniano.
<i>Vice-Secretario 1.º</i>	D. Enrique Campderá
<i>Vice-Secretario 2.º</i>	D. Eugenio Sagnier.
<i>Vocales sin cargo.</i>	D. Fernando Junoy
»	D. Luis Lemonier.
»	D. Pedro Gras (*)
»	D. Antonio Codina

#### COMISION DE LA REVISTA

<i>Presidente..</i>	D. Alejandro de Madrid-Dávila.
	D. Alvaro Llatas
	D. José Playá
	D. Emilio Riera
<i>Vocales . . . . .</i>	D. José Serrat
	D. José A. Barret
	D. Gervasio de Artiniano
	D. Mariano Capdevila
<i>Secretario..</i>	D. Eugenio Sagnier

Y ahora que voy á terminar, réstame daros las gracias por la confianza que depositasteis en mí al elegirme, sintiendo únicamente que no por falta de voluntad, haya dejado de corresponder dignamente al cargo que me habíais confiado.

He terminado.

---

(\*) Los señores que llevan este signo no figuraban en la Memoria del señor Secretario por estar todavía vacantes en el momento de leerla; pero hemos creído conveniente consignarlos para dejar completa la lista de miembros de la Junta Directiva.

Después de leída por el Sr. Secretario la antedicha Memoria, el Sr. Presidente dió las gracias á todos los presentes, por lo bien que habían secundado su gestión invitando acto seguido á los individuos de la nueva Junta, para que pasasen á ocupar sus cargos.

Retiráronse del estrado los Sres. que componían la Junta Directiva saliente y pasaron á ocupar sus puestos los individuos de la nueva Junta Directiva, ocupando la Presidencia el Sr. Madrid-Dávila.

El nuevo Presidente, después de dar las gracias por su nombramiento se ofreció á hacer cuanto pueda para llegar á su objeto primordial, cual es la unión de todos los Ingenieros Industriales, á cuyo efecto pidió la cooperación de todos los miembros de la Asociación.

Acto seguido se pasó á la segunda parte de la convocatoria que tenía por objeto la renovación de los cargos de Vice-presidente 2.º, Vocal sin cargo y Tesorero, vacantes los dos primeros por pasar á ocupar otros cargos los Sres. que los desempeñaban y el último por dimisión del Sr. Cornet.

Suspendióse la sesión por cinco minutos para que los concurrentes se pusieran de acuerdo y reanudada que fué y hecha la votación y escrutinio, resultaron elegidos los Sres. siguientes:

*Vice-Presidente 2.º:* D. José Serrat

*Tesorero:* D. José de Caralt

*Vocal sin cargo:* D. Pedro Grás

Levantóse luego el Sr. Rull, quien empezó encomiando la gestión de la Junta Directiva saliente, que veía resumida en la Memoria del Secretario, dió las gracias por su nombramiento que atribuyó á su significación en el asunto de la fusión, por la cual hizo fervientes votos y deploró que no se hubiera votado la Directiva por aclamación sino por unanimidad. Pidió finalmente la cooperación de todos, para que la nueva Directiva pueda imitar en su gestión el celo y acierto de la anterior, para la cual propuso un voto de gracias que se acordó por unanimidad. El Sr. Presidente, accediendo al ruego del Sr. Rull, lo hizo constar en acta.

Y, no habiendo más asuntos de que tratar se levantó la sesión

*El Secretario,* ALEJANDRO JOFRE.

## NOTICIAS

---

**LA DUREZA DE LOS CARRILES DE ACERO.**—En el meeting celebrado hace poco por el Instituto del hierro y el acero en Stockolmo Mr. Sandberg presentó una curiosa memoria sobre «el peligro de usar carriles de acero demasiado duros» en la cual después de hacer constar la mayor fragilidad de los carriles de acero que los de hierro y los serios accidentes á que estas roturas pueden dar lugar, abogó por la moderación en la dureza de los carriles que suele ir acompañada de poca resistencia al choque. Según la experiencia de los ferro-carriles suecos en el tiempo en que se empleaban carriles de hierro las roturas eran muy raras; en la línea de Bergslagarnes de 550 kilómetros los carriles tenían una duración media de 20 años y 10.000,000 de toneladas de tráfico y durante todo el tiempo solo se rompieron media docena.

Con los carriles de acero las roturas son mucho más frecuentes puesto que en Inglaterra se registra una rotura por año y por cada 130 kilometros de línea, en tanto que en los ferrocarriles suecos son en la proporción de una por año y 170 kilómetros. Esto sucede con el empleo de carriles de dureza media en cuya composición entra de 0·35 á 0·45 por ciento de carbono, 1 por ciento de manganeso, silicio hasta 0·1 por ciento y fósforo inferior á 0·075 por ciento; cuando se empleen carriles con 0·50 y 0·60 por ciento de carbono tal como se empieza á hacer en los Estados Unidos las roturas serán forzosamente mucho mayores y en consecuencia los peligros que ocasionen. El autor se dirige principalmente contra la propaganda que en estos últimos años han hecho algunos periódicos técnicos norteamericanos en favor de carriles muy duros con la idea de resistir mejor el desgaste sobre todo en las juntas y combate su empleo sobre todo en países fríos por la facilidad de que se rompan en varias piezas multiplicando las causas de accidentes.

Para resistir mejor un gran tráfico cree el autor que más que carriles duros convienen carriles de gran sección, lo cual si bien representa un mayor gasto se impone ante los accidentes que de otro modo pudieran ocasionarse. Mr. Sandberg cita experiencias por choque hechas con carriles de 40 kilogramos por metro de durezas diferentes; un carril que contenía 0·60 por ciento de carbono saltó en pedazos al choque de la mitad de la carga de prueba en tanto que un carril con solo 0·45 por ciento de carbono resistió perfectamente 1 tonelada cayendo de 6 m. de altura. La principal consecuencia de este trabajo es que no solo no convienen durezas excesivas sino que las pruebas de choque son de un interés extraordinario en la recepción de carriles.

# LA MAQUINISTA TERRESTRE

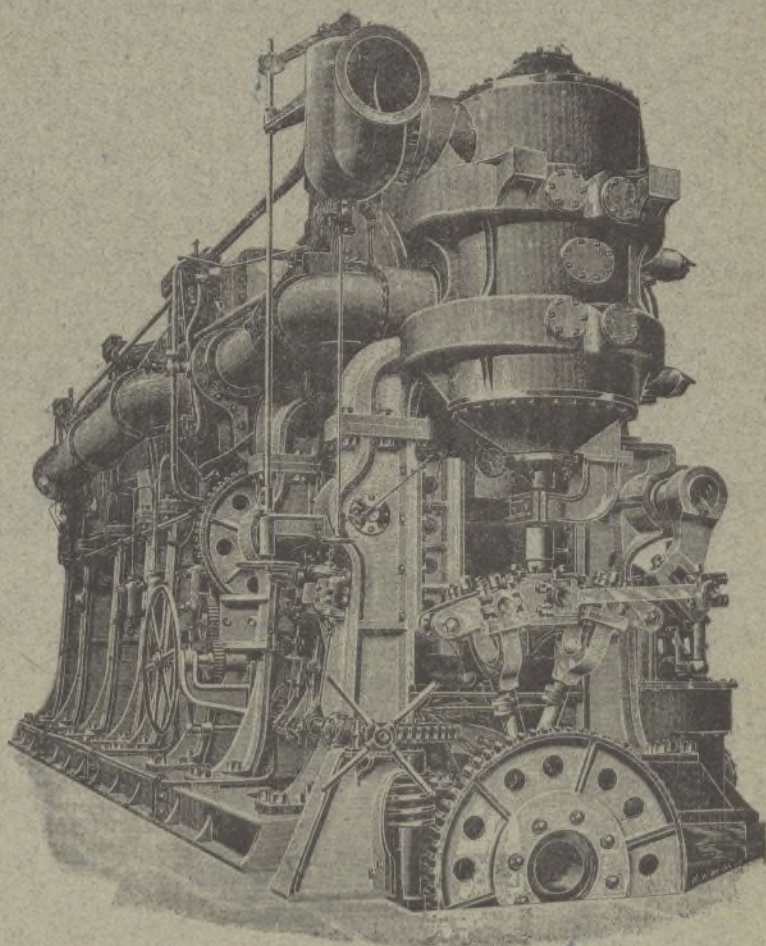
Y

# 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.—Diques flotantes.—Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.



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

---

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

Ayuntamiento de Madrid

# PLANAS, FLAQUER Y COMP.<sup>A</sup>

---

GERONA

## CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Delegación en Barcelona: Ronda de la Universidad, número 22

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

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

**Telares mecánicos** para algodón á una ó varias lanzaderas.

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

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

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

---

# E. SCHIERBECK

INGENIERO

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

---

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

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

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

---

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

# ARSENAL CIVIL

DE BARCELONA

---

**SOCIEDAD ANONIMA**

---

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

---

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

**Máquinas de vapor** para la Marina.

**Generadores de vapor** de todos sistemas.

**Locomotoras y Material para ferrocarriles y tranvías.**

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

**Motores hidráulicos, Bombas.**

**Transmisiones de movimiento.**

**Construcciones navales y Reparaciones.**

---

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

**BARCELONA**

---

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

# GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



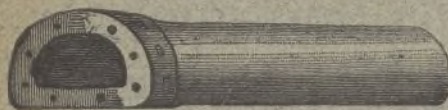
DE

## M. CUCURNY

### BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



## GRAN EXISTENCIA DE

## LADRILLOS REFRACTARIOS

### DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

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

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

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

**Hornillos económicos** para coladas, planchar y guisar.

**Muflas** para decorar cristal y porcelana; crisoles.

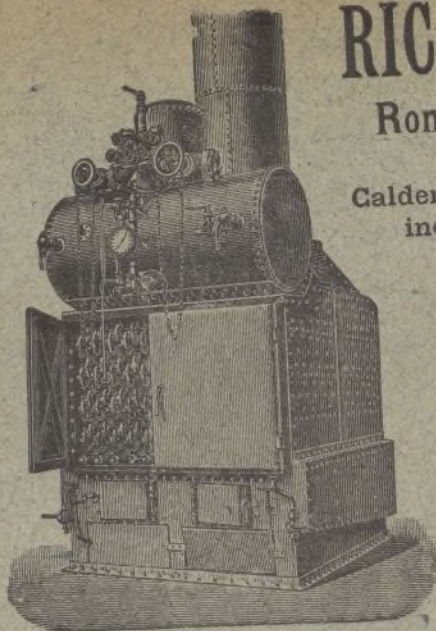
**Escorificadores**, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

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

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

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

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



# RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares  
inexplosibles sistema **NICLAUSSE**

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

En España más de 9500 caballos en funcionamiento.

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

Máquinas de vapor de la casa Brown & Lindley & Co. de Manchester: en Cataluña más de 1500 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación

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

## GRANDES ALMACENES DE FERRETERIA GUMBAU Y BENAVENT

Plaza Sta. Ana, 15 - BARCELONA

TELÉFONO, 778

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

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

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

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

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

# FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FABRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

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

Cármén, 40 — BARCELONA

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

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

**Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes**

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

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

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

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

**Máquinas herramientas para talleres de construcción y para trabajar la madera**

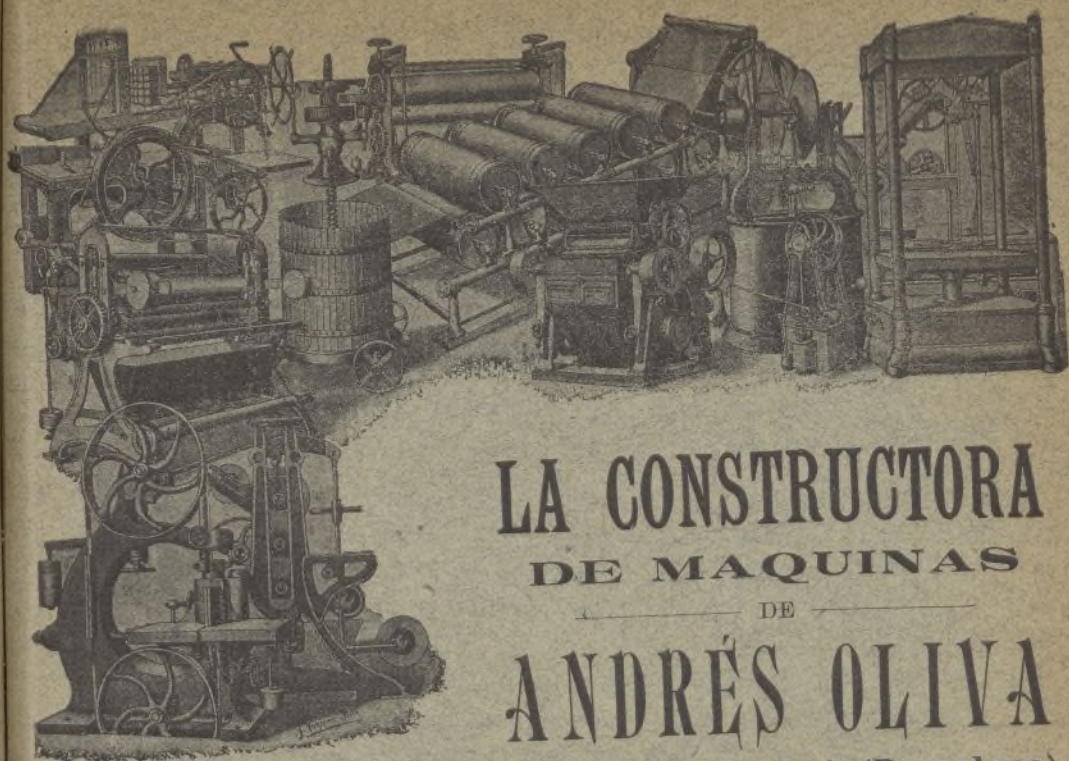
**Piezas de acero:** trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y canteras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

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

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

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

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



# LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS DE ANDRÉS OLIVA

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

APLICACION DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA  
Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS, TINTORERIAS,  
ESTAMPADOS y APRESTOS

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

Proyectos y Presupuestos

## EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid

# VALLS HERMANOS

INGENIEROS CONSTRUCTORES

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

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

---

## BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

*Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.*

### CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

### Chronique Industrielle

### DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

Guides de 1<sup>er</sup> Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide).

---

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

# OFICINA DE INGENIERÍA

Director: D. G. J. de GUILLEN-GARCIA, Ingeniero industrial  
BARCELONA. — CORTES, 297, 3.º, (JUNTO AL PASEO DE GRACIA)

Desarrollo de proyectos.—Estudios sobre Riegos y Saltos de agua.—  
Construcciones de fábricas.—Instalación de máquinas.—Conducción y eleva-  
ción de aguas.—Dictámenes periciales.—Reconocimientos varios.—Valoracio-  
nes.—Consultas.—Defensas técnicas-judiciales, etc.

## EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA**

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta del Jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdager, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle de Fernando VII, 13; Bastinos, calle de Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Córtes, 288 y Subirana, Puerta-ferrisa, 14.

## Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FABRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**D. GERÓNIMO BOLIBAR**

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—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.

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

# COMPañIA DEL FRENO DE VACÍO.

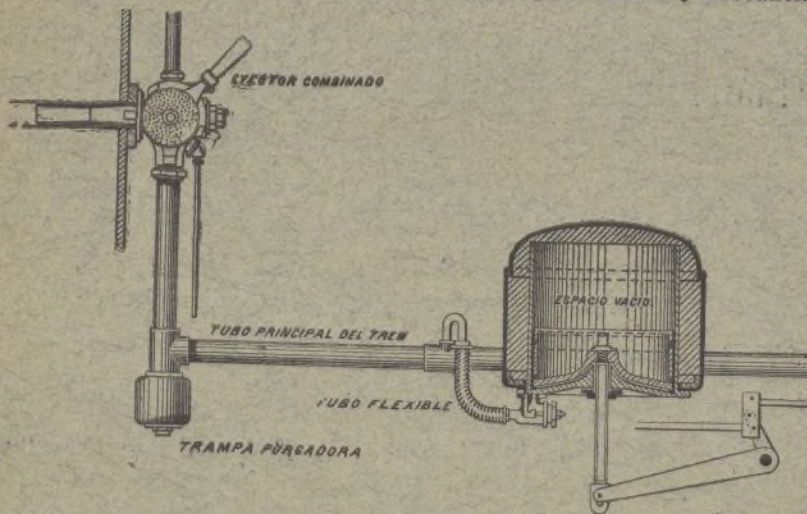
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, París, 1878.  
— Internacional, Londres, 1885  
— Universal, Páris, 1889.

## FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



## SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

## 250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc.

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.  
Berlín, 71, Alt. Moablt.  
Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.  
Florençia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admiraltats-Canal, 9  
Sidney, 71, Clarence Street.  
Calcuta, 30, Strand.

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

## 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.

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

# DISPONIBLE

---

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

# ALUMBRADO ELECTRICO BERGA

---

El Ayuntamiento de mi presidencia posee un salto de agua á un kilómetro escaso de la población, cuyo esfuerzo está calculado en 260 caballos, y desea utilizarlos para el alumbrado público y privado, durante la noche, y como fuerza para las pequeñas industrias, dentro de la población, durante el día. Para poder llevar á la práctica tal proyecto, el Ayuntamiento de Berga recibirá y oirá proposiciones, durante el mes de Diciembre, de las casas á quienes convenga la explotación del negocio.

El Alcalde,  
**Felio Segalés.**

---

## DISPONIBLE

---

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

# SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA TRASATLÁNTICA DE BARCELONA

---

## LINEA de las ANTILLAS, NEW-YORK y VERACRUZ

Combinación á puertos americanos del Atlántico y puertos N. y S. del Pacífico. Tres salidas mensuales, el 10 de Cádiz, y el 20 de Santander.

## LINEA DE FILIPINAS

Extensión á Ilo-Ilo y Cebú y combinaciones al Golfo Pérsico, Costa oriental de Africa, India, China, Cochinchina, Japón y Australia. Trece viajes anuales saliendo de Barcelona cada cuatro sábados á partir del 4 de Enero de 1896, y de Manila cada cuatro jueves á partir del 23 de Enero de 1896.

## LINEA DE BUENOS AIRES

Seis viajes anuales para Montevideo y Buenos Aires con escala en Santa Cruz de Tenerife. Saliendo de Cádiz, y efectuando antes las escalas de Marsella, Barcelona y Málaga.

## LINEA DE FERNANDO POO

Cuatro viajes al año para Fernando Póo, con escalas en Las Palmas, puertos de la Costa Occidental de Africa y Golfo de Guinea.

## Servicio de África.— LINEA DE MARRUECOS

Un viaje mensual de Barcelona á Mogador con escalas en Melilla, Málaga, Ceuta, Cádiz, Tánger, Larache, Rabat, Casablanca y Mazagán.

## SERVICIOS DE TANGER

El vapor **Joaquín del Piélagos**, sale de Cádiz para Tanger, Algeciras y Gibraltar, los lunes, miércoles y viernes, retornando á Cádiz los martes, jueves y sábados.

---

**Para más informes:** En Barcelona: *La Compañía Trasatlántica* y los señores Ripoll y C.<sup>ª</sup>, Plaza de Palacio.— Cádiz: La Delegación de la *Compañía Trasatlántica*.— Madrid: Agencia de la *Compañía Trasatlántica*, Puerta del Sol, 13.— Santander: señores Angel B. Pérez y C.<sup>ª</sup>— Coruña: D. E. da Guarda.— Vigo: D. Antonio López de Neira.— Cartagena: señores Bosch hermanos.— Valencia: señores Dart y Compañía.— Málaga: D. Antonio Duarte.

# Academia Preparatoria

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS  
dirigida por el ingeniero

**D. SANTIAGO DE TOS**

con la cooperación de un número y competente personal técnico compuesto de Ingenieros y Doctores en ciencias, prácticos en la enseñanza.

PREPARACIÓN COMPLETA PARA EL INGRESO EN LA  
**ESCUELA DE INGENIEROS INDUSTRIALES**  
y demás escuelas especiales

Clases antepreparatorias de matemáticas elementales para los alumnos no bachilleres. Material completo para la enseñanza del Dibujo. Modelos para la copia del natural, análogos á los de la Escuela. Iluminación eléctrica en todas las clases y de un modo especial para la

## CLASE NOCTURNA DE DIBUJO

facilitando el asistir á la Academia á aquellos señores alumnos que por tener las horas del día ocupadas en las diferentes clases orales, no podían practicar todo lo preciso en tan importante asignatura gráfica.

## INTERNADO EN LA MISMA ACADEMIA

*Para más informes y detalles, dirigirse al Director de la Academia, quien se complace en dar cuantas explicaciones aclaratorias sean necesarias.*

Pídanse prospectos detallados. — Honorarios módicos

EL CURSO ORDINARIO DA COMIENZO EL 1.º DE OCTUBRE

**BALMES, 7, 1.º (esquina Ronda de la Universidad).—BARCELONA**

Para la aplicación del freno

## SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

**D. JOSÉ M. MANICH.**—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 3.º

**BARCELONA**

## VIDRIO CON ALAMBRE INTERIOR PATENTADO

El mejor material para claraboyas, pavimentos, transparentes, tejados incombustibles, ventanas de fábricas. Varios tamaños. Planos hasta 1'75 metro cuadrado.

Ventajas especiales: Ofrece casi en todos los casos una seguridad completa contra la rotura, golpes, presiones y por el alambre interior tiene el vidrio tanta consistencia que no se rompe ni pierde su forma aunque tenga quebraduras y cortes. Se limpia muy bien, y con facilidad y por lo tanto no pierde su transparencia. Aplicación general y en grande escala en construcciones particulares y del Estado. Pídanse certificaciones, prospectos y muestras.

## GUARDA-APARATOS

que indican la altura del agua en las calderas.

## PLANCHAS DE VIDRIO PARA SUELOS

Aplicación general para pasajes subterráneos ó túneles en estaciones, etc.

## LADRILLOS PARA TEJAS DE VIDRIO

en diferentes formas y tamaños.

**LETRAS DE VIDRIO PRENSADO Y PATENTADO** para rótulos, etc. Son muy bonitas y poseen gran resistencia contra los cambios de temperatura.

**BOTELLAS.**—La producción mayor del mundo es 100 millones de botellas anuales.

**SOCIEDAD ANÓNIMA DE LAS VIDRIERÍAS** antes Friedr. Siemens  
NEUSATTL cerca de ELBOGEN, BOHEMIA

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

Ayuntamiento de Madrid