

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

---

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

---

Año 5.º núm. 5.º – Mayo 1882



BARCELONA

---

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION

CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

Ayuntamiento de Madrid



# PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 MAYO 1882.

## Drogas y productos químicos.

|  | 100 ks. Pts. C. |
|--|-----------------|
| Azufre de 1. <sup>a</sup> Sublimado (flor de). | 25 50           |
| » 1. <sup>a</sup> bella.                       | 17 50           |
| » 2. <sup>a</sup> »                            | 16              |
| » 3. <sup>a</sup> ventajosa.                   | 15 75           |
| Sal comun en partidas de mas de 1000 k.        | 2               |
| » sosa de 80°.                                 | 50              |
| » » de Solvay.                                 | 50              |
| Cristal de sosa.                               | 18              |
| Cloruro de cal (hipoclorito de).               | 28 50           |
| Piroluinito de hierro.                         | 12 50           |
| » de alumina.                                  | 17 50           |
| Sal saturno (acetato de plomo).                | 100             |
| Nitrato de plomo.                              | 100             |
| Litargirio.                                    | 60              |
| Crémor tártaro.                                | 500             |
| Cromato rojo de potasa (bicromato).            | 155             |
| Alumbre mazarro.                               | 21              |
| » refinado (sin hierro).                       | 21              |
| Caparrós (sulfato de hierro).                  | 9 9             |
| Cipre (sulfato de cobre).                      | 70              |
| Sal de estaño (cloruro de).                    | 214             |
| Acido muriático (clorhidrico).                 | 16              |
| » sulfúrico 66°.                               | 17              |
| » » 52°.                                       | 10              |
| » nítrico 36°.                                 | 65              |
| » » 40°.                                       | 75              |
| » » 48°.                                       | 125             |
| » oxálico.                                     | 160             |
| » cítrico.                                     | 650             |
| » tartárico.                                   | 470             |
| Almidon inglés.                                | 88              |
| Fécula patatas.                                | 48              |
| Albúmina de huevos.                            | 800             |
| » de sangre.                                   | 3 50            |
| Extracto de campeche sólido.                   | 112 y 157       |
| » de palo Brasil.                              | 425             |
| » graneta.                                     | 575             |
| Acete de anilina.                              | 500             |
| Alizarina roja.                                | 950             |
| » violada.                                     | 1000            |
| Añil.  | 1750            |
| Sal de anilina (clorhidrato).                  | 450             |
| Sulfato de alumina.                            | 26              |
| Sal amoniaco.                                  | 125             |
| Clorato de potasa.                             | 180             |
| Tierra creta.                                  | 5               |
| » de pipa.                                     | 16              |
| Cachú en panes.                                | 60              |
| » en cuadros.                                  | 105             |
| Polvos de zinc.                                | 75              |
| Biborato sódico (borraj).                      | 180             |
| Acido bórico.                                  | 250             |
| Silicato de sosa 33°.                          | 18              |
| Fósforo.                                       | 625             |
| Prusiato amarillo.                             | 500             |

## Metales.

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Plomo en panes.                             | 58 50                             |
| Plancha y tubo.                             | 42 50                             |
| Estaño.                                     | 350 50                            |
| Zinc.                                       | 62                                |
| Cobre.                                      | 170                               |
| Antimonio.                                  | 168 50                            |
| Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 54    |                                   |
| » planos.                                   | de 29 á 55 50                     |
| Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 35 á 40     |                                   |
| » » 5 á 12.                                 | 47                                |
| » » 12 á 20.                                | 49                                |
| Flejes.                                     | de 55 á 55 50                     |
| Vigas I hasta 180 m/m.                      | 29                                |
| Id.   | de 51 á 54                        |
| Carbon Cardiff.                             | 5 75                              |
| » llama.                                    | 5 50                              |
| Tierras re-                                 | Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k. |
| fractarias.                                 | (Inglesa, á 15 » de » »           |
| Ladrillos refractarios, á 165 ptas. millar. |                                   |
| Cristales rayados para cubiertas y clarabo- |                                   |

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.  
 Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.  
 nas de (Desde 100 en adelante, á 3'75 pe-  
 cristal. setas una.  
 Dinamita, núm. 1. . . . . 21 rs. kilo.  
 » » 3. . . . . 15 rs. »  
 Cápsulas sencillas. . . . . 10 rs. ciento.  
 » dobles. . . . . 14 rs. »  
 » triples. . . . . 18 rs. »

## Baldosas de cristal para pavimentos. 25 milímetros grueso.

|              |               |               |
|--------------|---------------|---------------|
| Medidas cor- | (1'50 × 1 m.) |               |
|              | 1'50 × 0'50   |               |
| rientes.     | 1 × 1         | á 4'50 rs. k. |
|              | 1 × 0'50      |               |
|              | 0'50 × 0'50   |               |

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

## Correas para transmision.

|   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| Dobles de                               | 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo |  |
| » de 17 á 20 »                          | » á 44 » »                           |  |
| » de 21 á 30 »                          | » á 45 » »                           |  |
| » de 31 á 40 »                          | » á 46 » »                           |  |
| » de 41 á 50 »                          | » á 47 » »                           |  |
| » de 51 á 60 »                          | » á 48 » »                           |  |
| » de 61 á 70 »                          | » á 49 » »                           |  |
| Correas (De                             | 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.   |  |
| de cue-                                 | De 13 á 20 » » á 44 » »              |  |
| ro lona.                                | De 21 á 30 » » á 45 » »              |  |
| Las demás anchas como el de las dobles. |                                      |  |

|         |                                    |  |
|---------|------------------------------------|--|
| Correas | (De 0 á 5 cent. ancho, á 54 rs. k. |  |
|         | De 5 á 6 » » á 56'25 » »           |  |
| Correas | De 7 á 16 » » á 57'50 » »          |  |
| senci-  | De 17 á 20 » » á 58 » »            |  |
| llas.   | De 21 á 30 » » á 59 » »            |  |
|         | De 31 á 50 » » á 40 » »            |  |

Tiretas de becerro sin grasa, 1.<sup>a</sup> á 50 rs. kilo  
 » engrasadas, 1.<sup>a</sup> á 28 » »  
 Tiratacos del lomo, 1.<sup>a</sup> á 50 » »  
 » de pescuezos engras., 2.<sup>a</sup> á 20 » »

## Maderas en tablones.

|           |  |        |
|-----------|--|--------|
| Tablones. | (Rusos de 14 pies y 5 × 9 pulg. á 66'25        | Piez d |
|           | Noruegos de 14 » » » á 56'25                   | »      |
|           | Abeto de 15 » » » á 57'50                      | »      |
|           | Calichs de 14 » » » á 55'                      | »      |
|           | Rusos de 14 pies y 4 × 9 pulg. á 1'50 (rs. pl. |        |
|           | Melis de 14 » » » á » 0'20m                    |        |

## Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar. Ptas.

|           |                                      |        |
|-----------|--------------------------------------|--------|
| Ladrillo  | tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco  | 58     |
|           | comun de 0'045 grueso. Lleno.        | 26     |
| Ladrillo  | mediano.                             | 24     |
|           | (delgado y picholi.                  | 21     |
| Picholi   | tochu.                               | 28     |
| Ladrilla  | (Rajola) comun.                      | 20     |
| Baldosa   | delgada de 0'25 de lado.             | 40     |
| »         | gruesa de 0'25 »                     | 70     |
| Ladrilla  | grande cortada.                      | 42 50  |
| »         | mediana »                            | 55     |
| Baldosa   | cortada de 0'15 de lado.             | 20     |
| Teja      | llana comun. Metro cuadrado á        | 1'75   |
| »         | » vidriada. » » á                    | 4'75   |
| Baldosa   | de alfarero de 0'15 el millar á      | 57'50  |
|           | de 0'210 de diámetro, metro lineal á | 2      |
|           | (de 0'170 de » » » á                 | 1'50   |
|           | de 0'155 de » » » á                  | 1'25   |
|           | de 0'120 de » » » á                  | 1'     |
|           | de 0'100 de » » » á                  | 0'90   |
|           | de 0'085 de » » » á                  | 0'85   |
|           | de 0'050 de » » » á                  | 0'75   |
|           | de 0'040 de » » » á                  | 0'50   |
| Sifones.  | uno.                                 | á 1'75 |
| Caballeta | comun rosada, el metro.              | á 2'   |



## MATERIAL PARA TRANVÍAS Y FERRO-CARRILES.

Sociedad constructora de vagones (Waggon-Fabrick)  
Ludurgshafen.

Construccion sólida, elegante y garantida de toda clase de coches y vagones para tranvías,  
ferro-carriles económicos y ferro-carriles ordinarios.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

**GUILLERMO STRAESSLE**

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

---

## HENRI LANZ.

13-Rue Pierre-Leveé-13

PARÍS

---

## GRANDES TALLERES

PARA

## LA CONSTRUCCION DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

**GUILLERMO STRAESSLE**

Paseo de Gracia-80-Barcelona.

---

## OFICINAS FACULTATIVAS Y DE CONSTRUCCION

auxiliares para Arquitectos, Ingenieros, capitalistas árbitros  
y contratistas.

Paseo de la Industria-119-pral.

Proyecto de ferro-carriles, tranvías á vapor, conducciones, canales, etc., hasta obtener la  
concesion.—Planos de ejecucion, replanteo y direccion de toda clase de obras y construccion por  
contrata.—Mediciones y liquidaciones, peritajes y arbitrajes, redaccion de informes y memorias  
con sujecion á la ley y á la Jurisprudencia establecidas.

**DIRECTOR, JOAQUIN M.<sup>a</sup> CAMPDERÁ, INGENIERO.**

Horas de despacho, de 9 á 12.

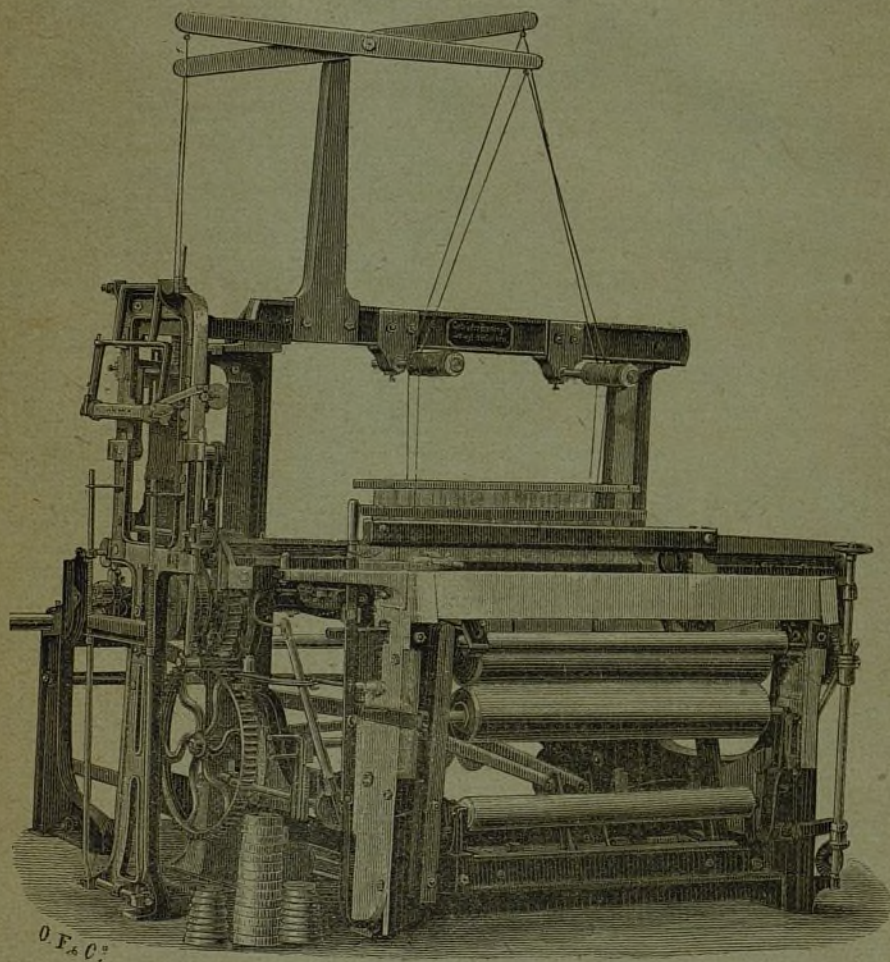
Ayuntamiento de Madrid



# BENNINGER HERMANOS.

TALLERES DE CONSTRUCCION DE MAQUINAS

NIEDERUZWYL (CANT. DE SAINT-GALL) SUIZA.



## NUEVO TELAR MECÁNICO PARA EL TEJIDO DE LA SEDA.

Se construyen sencillos á dos marchas ó con mecanismo para 8-12-16 y 20 marchas.

ESPECIALIDAD EN MÁQUINAS PARA BORDAR EL REALCE.

Máquinas perfeccionadas para Aprestos de tejidos de algodón, seda, hilo, piqués, acolchados, etc.

Representante en España, GUILLERMO STRAESSLE, paseo de Gracia, 80, Barcelona.

Ayuntamiento de Madrid



# SELWIG & LANGE

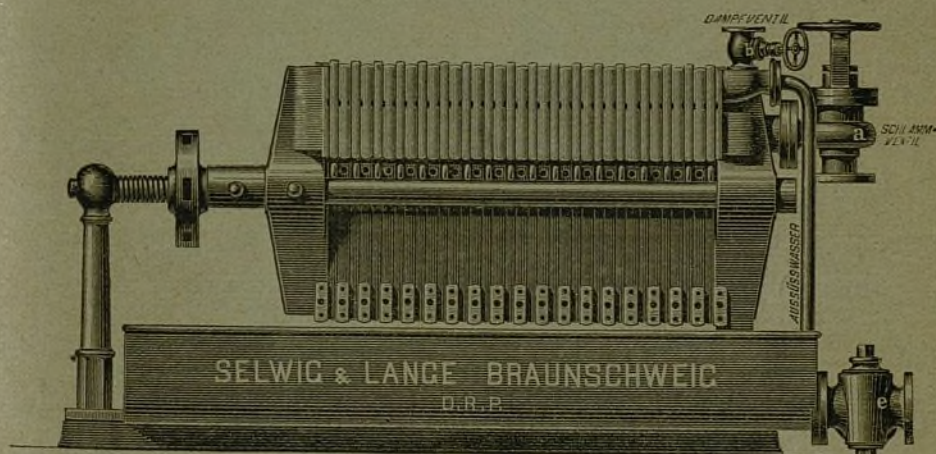
## BRAUNSCHWEIG

### GRANDES TALLERES

PARA LA

### CONSTRUCCION DE MÁQUINAS,

especialmente de todos los aparatos  
necesarios para la fabricacion y refinacion de azúcar, tanto  
de remolacha como de caña.



**FILTRO-PRESA SISTEMA SELWIG LANGE.**

Filtros-prensas de madera para el empleo de  
líquidos ácidos obtenidos en las fábricas de pro-  
ductos químicos, y otras análogas.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

**GUILLERMO STRAESSLE**

PASEO DE GRACIA, 80. — BARCELONA.

Ayuntamiento de Madrid



## ANÁLISIS Y ENSAYOS

DE

### AGUAS MINERALES, MATERIAS PRIMERAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES.

Se verifican bajo la direccion de distinguidos Ingenieros químicos en la Oficina técnico-industrial de la *Gaceta de la Industria*.

24, Condal, 24.—Barcelona.

---

## GRAN FÁBRICA DE ACERO FUNDIDO

### Y FUNDICION MALEABLE

DE

GERG. FISCHER, SCHAFFHAUSEN (Suiza).

Especialidad en *centros de ruedas de acero fundido* para coches y vagones de tranvías y ferro-carriles, notables por su ligereza, duracion y elasticidad.

Piezas de acero fundido para la construccion de coches y vagones.

Agujas y corazones de acero fundido, lo mismo que todas las demás piezas necesarias para los cambios de vía.

Limas y toda clase de herramientas para cerrajeros, carpinteros, zapateros, canteros, etc.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA,

GUILLERMO STRAESSLE

Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

---

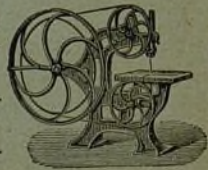
HECKNER Y C.<sup>a</sup>, Braunschweig (Alemania).



Talleres de construccion para maquinaria para trabajar la madera de todas clases y de superiores condiciones.

Primeros premios en todas las exposiciones.

Dibujos y prospectos á la disposicion de quien los pida.



Representante en España: GUILLERMO STRAESSLE, Paseo de Gracia, 80. — Barcelona.

Ayuntamiento de Madrid



JAIME PUJOL Y BAUSIS.

## FÁBRICA DE AZULEJOS

Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL.

Calle de Tallers, 9.

BARCELONA.

---

## LA GACETA DE LA INDUSTRIA

Y DE LAS INVENCIONES

REVISTA SEMANAL

dedicada al estudio de las ciencias, artes, legislación y comercio  
en sus relaciones con la industria

fundada por

D. VENTURA SERRA.

Precio de suscripción por un año en toda España. . . . 18 pesetas.

REDACCION Y ADMINISTRACION. — Calle Condal, 24, principal, *Barcelona*.

---

## G. BOLIBAR GALUP

INGENIERO-INDUSTRIAL

Estudio de proyectos é instalaciones para toda clase de industrias.

Canuda, 13, 3.º 2.ª—*Barcelona*.

---

## A. WOHLGUEMUTH

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS

calle PASEO DE GRACIA-3-2º (Plaza de Cataluña.)

Representante de MM. PEARCE, Brothers, de Dundee,

constructores de máquinas y especialistas en la transmisión por cuerdas.

---

## MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ACIDO SULFURICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO, SULFATO

NITROSULFATO, NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SOSA,

DE

G. BOADA Y TRAVESSA.

DESPACHO: Plaza de Moncada, n.º 11, piso 1.º



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA.

Esta interesante revista que se ocupa exclusivamente de asuntos industriales, técnicos y científicos, solo cuesta

8 pesetas por año.

Un número suelto 1 peseta.

Se admiten anuncios referentes á toda clase de industrias al reducido precio de

8 pesetas la página entera para los suscritores y

40 id. id. para los que no lo son.

pagándose segun sea su tamaño contado por décimas partes de página.

ADMINISTRACION Y REDACCION

PINO, 5, PRAL.

Véase la convocatoria anunciando un concurso, inserta en la página 61 del número de Febrero último.

## ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

### OBSERVACIONES:

- 1.<sup>a</sup> La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.
- 2.<sup>a</sup> Insértese ó nó, no se devuelven los originales.

Barcelona.--Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.



# REVISTA

## TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona.— Mayo 1882.

---

### SUMARIO.

TECNOLOGÍA: Efectos de la galvanización, por el ingeniero industrial D. Juan A. Molinas.—Transmisión de fuerzas á distancia, por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.—2.ª Conferencia del ingeniero industrial D. Mariano Font, sobre la historia de la fabricación del papel, su introducción, progreso, estado actual y porvenir en España, (*continuación*).—FERRO-CARRILES:—Situación de los ferro-carriles españoles en 1.º de Enero de 1882 por el ingeniero D. J. F.—Documento oficial referente á las medidas prescritas en interés de la seguridad de la circulación sobre las vías férreas.—CIENCIAS: Sesiones de la Real Academia de ciencias naturales y artes de Barcelona. EXPOSICIONES: Exposición regional de Villanueva y Geltrú.—NOTICIAS VARIAS: Necrología de nuestro compañero D. Ventura Serra y Crusells.—M. Henri Gifford.—Conduetos de agua de sección elíptica

---

### TECNOLOGÍA.

—•••—

#### EFFECTOS DE LA GALVANIZACION.

---

La repetición de algunos fenómenos de efecto galvánico observados en poco tiempo en dos ó tres distintas turbinas alimentadas con aguas del Llobregat, que en algunos puntos se saturan de determinadas sales creadas por la naturaleza ó por la industria, ha llamado nuestra atención, y con mayor motivo, en vista de la acción poderosamente destructora que en general ejerce en los órganos de las máquinas. Agréguese, además, que el mismo efecto destructor lo hemos reconocido en los aparatos de vapor, y se comprenderá el motivo que tenemos de exponer á la consideración de los ilustrados lectores de esta Revista el resultado de nuestras observaciones, para que puedan dar pie á estudios más profundos á que no podemos librarnos, ó á la corrección de efectos análogos á los que trataremos de dar á conocer.

Nuestras primeras observaciones respecto de las turbinas, nacieron en el año 1880 en que tuvimos ocasión de examinar el rodete de una de ellas, propiedad de los señores Ignacio y Luis Pons de Puig-Reig. Alimentábase esta turbina de un salto de 13 metros, y en poco más de un año se había hecho necesario reemplazar su rodete por hallarse completamente deterio-



rado. Notamos en él desde luego, que algunos de los álaves habíanse desprendido de su corona interior, teniendo la superficie exterior de ésta y en el arranque ó raíz de todos aquellos, una inmensidad de agujeritos como pequeños taladros, cuya presencia no supimos explicarnos, sin tener, como no teníamos, perfecto conocimiento de las condiciones de dicho salto, disposición del aparato y clase de materiales que entraban en su composición.

A la vista del rodete, comprendimos la necesidad de adquirir antecedentes, y al efecto recordamos haber visto otro perteneciente á la turbina, propiedad de los señores Jover y compañía de Vilumara, establecida en un salto de unos 8 metros y que presentaba indelebles señales de corrosión muy parecidas á las del rodete de los señores Pons, aunque ménos profundas: informados de que aquel funcionaba desde más antigua fecha, comprendimos había alguna causa atenuante que contribuía en cierto modo, á evitar los efectos que, más lentamente, ocasionaban su destrucción.

Examinado el rodete de la turbina de D. Teodoro Prat de Puig-Reig, establecida, en salto de 8 metros, casi en la misma época que la turbina Pons, notamos que, como la de los señores Jover, presentaba también señales evidentes, aunque ménos notables, de estar expuesta al influjo del elemento destructor que había motivado el cambio ó sustitución del rodete Pons.

Desde luego y á priori, reconocimos en este último el principio del galvanismo como efecto corrosivo, explicado en presencia del metal bronce que, en forma de casquillo y tornillos, se había aplicado á dichas turbinas. Sabido es que el efecto galvánico no solo preserva el zinc á expensas del otro metal, sino que el mismo resultado se produce entre el cobre y el hierro: éste se destruye y desaparece en presencia del otro. La conductibilidad del agua acidulada es un poderoso auxiliar para producir los destructivos y enérgicos efectos galvánicos, cuando ámbos metales heterogéneos están en contacto, y esto precisamente sucedía en las citadas turbinas.

Pero, ¿cómo se explica que esta acción galvánica se manifestara más intensa en una turbina que en otra, sin embargo de alimentarse todas con las propias aguas y tener la misma masa proporcional de bronce? Hé aquí el dilema que debiera ser objeto de amplio desarrollo, y que debemos confesar no hallamos razones sólidas que nos dejen complacidos.

Pudieraser que cada una de las turbinas antes indicadas, recogiera en su respectivo salto aguas más ó ménos saturadas de sales ó ácidos procedentes de terrenos salinos ó de inmediatas tintorerías; y en ámbos casos debiera notarse, segun es lógico, ser el fenómeno de corrosión de mayor importancia en la turbina que utilizara aguas más salitrosas ó acidulas. Pero nada de esto sucede: las condiciones son las mismas é idénticas en uno y otro salto, en cuanto á las aguas se refiere; y si bien existe una tintorería situada á un kilómetro de distancia de la fábrica de los señores Pons, la de D. Teodoro Prat se halla enclavada entre ésta y aquella, y utilizan ámbas las aguas procedentes de dicha tintorería. Por lo tanto, es forzoso admitir que por este lado concurren idénticas circunstancias para hacer el agua igualmente conductora de la electricidad.



Pero, ¿puede tener influencia en la producción del galvanismo en cuestión y su acción altamente destructora, el rozamiento ó fricción del agua en la directriz y rodete de la turbina, aumentada aquella por el pequeño choque directamente relacionado con la altura del salto? Lo ignoramos; sin embargo, podemos aventurar una explicación, ya que nó una conclusión definitiva, para el esclarecimiento del fenómeno observado.

En la teoría de los motores hidráulicos que se designan con el nombre de turbinas, se establece como principio general, que deben cumplir las condiciones siguientes: primera, que el agua entre en el rodete sin choque alguno; y segunda, que salga sin velocidad; y estas condiciones, que forzosamente deben ser muy ventajosas, casi casi podemos asegurar que en la práctica, con dificultad podría lograrse, en absoluto, el exacto cumplimiento de ambas prescripciones. Para la primera, fuera preciso que los álaves del rodete llevaran en todos sus puntos, situados en circunferencias distintas, una misma velocidad, ó bien que las aguas salieran de la directriz con velocidades crecientes y proporcionales á los de los respectivos puntos del rodete sobre los cuales pasan á proyectarse para atravesarlo; lo que no se cumple en las turbinas que, como las de que tratamos, vierten el agua verticalmente. En cuanto á la segunda condición, no se fija el grado de velocidad de salida del agua, y es forzoso aceptar que la tiene muy desigual en los distintos puntos del rodete, á causa de la influencia que ejerce de una parte la diferencia de velocidades á que ántes nos hemos referido, y de otra la acción ineludible de la fuerza centrífuga.

Si se parte de las consideraciones que acabamos de hacer, se deducirá que sobre los álaves del rodete hay un ligero choque producido necesariamente por las diferencias de velocidad del agua en el punto inmediato á la corona interna, y que se produce, además, la expulsión del citado líquido por la fuerza centrífuga, ocasionándose un vacío y consiguiente enrarecimiento del aire en el interior del rodete y en las inmediaciones de su corona interna.

Este choque y rozamiento correspondiente, operado sobre la superficie de los álaves y corona interior del rodete, debe ser, á nuestro modo de ver, una circunstancia favorable á la rápida destrucción y desgaste del hierro, puesto que, persistiendo la corriente eléctrica en producir la galvanización, halla el agente conductor que se encarga de arrancar ó desprender del hierro la parte oxidada, limpiar la superficie del metal y de ofrecerla así continuamente nueva á la acción del elemento corrosivo ó del galvanismo.

El vacío y enrarecimiento del aire en el interior del rodete, puede ser en nuestra opinión, otra circunstancia favorable á la galvanización, y contribuir tal vez á determinar un punto de preferencia donde ésta pueda localizarse; y en tal caso, según la explicación que hemos dado antes, este punto radicaría precisamente en aquel en donde al principio se ha indicado, es decir, cerca de la corona interior del rodete; y en el arranque ó raíz de los álaves era precisamente el punto en donde se observaba que el hierro estaba roñado. En este punto, el material ofrecía el mismo color que



el cobre, á pesar de que las piezas de este metal que entraban en el organismo de las turbinas, no daban el menor indicio de haberse desgastado.

La presencia del cobre, en el lugar del choque, del rozamiento y del vacío, solo se explicaria por la deposicion de dicho metal procedente del sulfato de cobre, y que las aguas traen, de seguro, en disolucion.

Desarrollada, pues, la corriente eléctrica por el contacto ó comunicacion de los dos metales hierro y bronce, con las favorables circunstancias del concurso del agua más ó ménos acidulada, la cual se encarga de limpiar por su constante friccion un determinado punto del rodete, que se halla en buenas disposiciones por formarse en él un vacío, es natural que, en la turbina de los señores Pons en la cual hay mayor salto y por lo tanto mayor velocidad, se notara el resultado altamente pernicioso del empleo del cobre ó bronce en contacto del hierro, y por lo tanto el completo deterioro del órgano rotativo de su turbina en el corto término de poco más de un año, muchísimo más sensible que en las otras turbinas de que se ha hecho mérito.

Los hechos corroboran la explicacion que, mal fundada quizás, hemos querido darnos de estos fenómenos de galvanizacion, sobre los cuales no tenemos el testimonio de más poderosos y sólidos argumentos.

El galvanismo que así se conduce en las turbinas en presencia del cobre ó del bronce, es el elemento destructor de las calderas de oxidacion empleadas en la industria de estampados, y que se usan para fijar las sustancias colorantes por medio del vapor seco en las telas estampadas, lo es igualmente en las calderas empleadas para el servicio de los motores, en las mismas máquinas de vapor, y aun de los cascos de hierro de las embarcaciones.

Sabido es que para evitar el contacto del vapor condensado sobre las telas estampadas, se coloca encima de ellas casi inmediato al cielo de la caldera, una plancha metálica que escupa el agua procedente de la condensacion del vapor seco, cuya plancha se fija por solo sus extremos al casco del aparato. Pues bien, hemos reconocido en la presencia de una de estas planchas, que era de cobre y muy delgada, la causa y origen de destruccion de aquel, por producir los mismos efectos que el bronce en las turbinas. Estos efectos son mas rápidos y acentuados en el presente caso, en cuanto el cobre ofrece una gran superficie al contacto del agua, como ofrece igualmente una extension considerable la plancha que constituye el casco de la caldera.

El vapor seco, es en el caso que referimos, el agente conductor que sustituye al agua, y el cobre el metal que se preserva á expensas del hierro laminado ó palastro del aparato, conforme era de ver al examinar su cara interna. Notábase en él indeleble impresion de la plancha de cobre proyectada en el cielo de la parte cilíndrica horizontal, destruidos los soportes de hierro batido que sostenian la plancha de cobre y roñada en profundos surcos la plancha lateral de los costados de la caldera, á causa del rozamiento incesante producido por las gotas de agua procedentes del vapor condensado, y que se desprendian de la plancha de cobre protectora de las piezas de tela.



Reemplazada la plancha de cobre por otra de hierro, cesó de existir la causa de destrucción de la caldera, del propio modo que con la supresión del bronce se aminoraron en gran parte los estragos producidos por éste en las turbinas; y decimos en gran parte y no decimos del todo, porque tal vez las aguas pueden traer el cobre en disolución, como lo prueba su presencia sobre el material de los rodets de aquellas turbinas, y en tal caso restaría aún una causa pequeña, si se quiere, pero segura, de lenta destrucción.

Pero volviendo á la caldera, se explica su destrucción, teniendo en cuenta que los dos metales heterogéneos estaban en contacto por medio de los dos soportes á que nos hemos referido, y además la conductibilidad del vapor seco, que en este caso suple al agua.

En las mismas calderas de las máquinas de vapor fijas, en las de locomotora y aun en las de marina, es casi inevitable la galvanización; y si bien es mucho menor, por regla general, la acción de este fenómeno en los generadores de vapor fijos, casos se han dado, y no pocos, por cierto, en que el cambio de aguas de alimentación ha sido de imprescindible necesidad para evitar los efectos de aquella.

Si estas aguas de alimentación son salinas ó acidulas y tienen natural circulación desde la caldera al condensador y desde éste á la máquina, es evidente que su contacto con la tubería de cobre que debe atravesarla rozando, ha de producir la corrosión de las planchas de fuego de los hervidores de la caldera. Por lo tanto debe procurarse emplear el agua de alimentación purgada de dichas sales ó de los ácidos que pueda llevar disueltos, si se quiere evitar el destructor efecto del galvanismo.

La misma corrosión se observa en mayor escala, en las planchas superiores y en la parte en contacto con el vapor en las calderas de marina, sobre todo las que alimentan máquinas de alta y baja presión con condensador seco, por cuanto el aprovechamiento del vapor condensado y reducido á agua se emplea para alimentar, y atraviesa en circulación continua la tubería de cobre y los tubos de composición bronce, que en gran número entran en el condensador como superficie refrigerante. Añádase, además, que el condensador seco no puede producir toda el agua dulce necesaria á la alimentación, y se comprenderá la necesidad de mezclar con aquella una pequeña cantidad de agua salada, que contribuye á formar débiles incrustaciones altamente convenientes para garantizar del galvánico la superficie de los tubos y planchas de las calderas.

La presencia del cobre rojo en las cajas de fuego y enriostado de las mismas con la caldera en las locomotoras, hace también indispensable un exquisito cuidado en el empleo de las aguas aciduladas; pues de funcionar con ellas proviene el desarrollo de la galvanización, que en breve plazo pone la caldera en peligroso estado ó fuera de servicio.

En la marina se observa multitud de veces que la galvanización se produce aun en el caso de estar muy distantes y solamente comunicados por el agua del mar los metales heterogéneos hierro y cobre; y en más de una ocasión hemos experimentado, á pesar de la capa de pintura al minio



dada al hierro del casco de un buque, el resultado de la influencia del forro de cobre ó latón de otra embarcación colocada á respetable distancia de aquél. Las cadenas de los buques de madera indican perfectamente la influencia que el forro de cobre del casco ejerce en ellas al poco tiempo de usarlas.

Resulta que, bien ó mal fundados los razonamientos de los fenómenos transcritos, es necesario ante tales ejemplos, prevenir en todos casos el empleo del cobre ó bronce en las calderas y máquinas de todas clases, proscribiéndolo en cuantos casos pueda dar lugar por las circunstancias en que se emplean, al desarrollo del destructor efecto de la galvanización.

Barcelona 27 Abril 1882.

JUAN A. MOLINAS.

---

## TRANSMISION DE FUERZAS Á DISTANCIA.

### I.

En dos números anteriores estudiamos teóricamente las ventajas de las máquinas dynamo-eléctricas de hilo delgado para esta clase de aplicaciones de la electricidad, y dijimos que Mr. Gramme construía máquinas exclusivas para ello.

Vamos, pues, á dar una simple ojeada á los cuatro tipos que presenta, dando una sucinta reseña de los resultados obtenidos en algunos experimentos practicados con sus máquinas.

El primer tipo de que trataremos, es la Gramme tipo una luz (regulador Gramme.)

Esta máquina es suficientemente conocida por nuestros lectores, y cuando se aplica á transmisión de fuerzas, el hilo que la constituye es de poca sección, á fin de ofrecer gran resistencia (generalmente 1 <sup>ohm</sup>) pudiendo transportar de uno á dos caballos de fuerza á una distancia, término medio, de 500 metros.

Vamos á explicar lijamente la manera de disponer una instalación para transmitir fuerzas á gran distancia, á fin de que nuestros lectores se puedan hacer cargo de los datos que inscribiremos á continuación obtenidos por Mr. Gramme.

Partimos de un motor, ya sea hidráulico ya de vapor, etc., pues para el caso es igual, con tal que esté bien regularizada su marcha.

Supongamos una máquina de vapor, y que ésta ponga en movimiento á un eje que le llamemos eje-motor, en el cual se halla el tambor, del que se toma el movimiento por medio de una correa que pone en marcha á la máquina dynamo-eléctrica, llamada generatriz, ya sea directamente, ya por medio de una contramarcha, según las condiciones que nos imponga la clase de instalación que se lleva á cabo; pues es necesario obtener en la máquina generatriz un número de revoluciones conocidas de antemano y constante, de las cuales depende obtener en ciertos límites más ó menos



efecto útil, para lo cual, como se comprende, juega gran papel el diámetro de la polea de la misma máquina, por cuyo motivo se cambian según los casos y condiciones de la instalación.

La primera dynamo-eléctrica llamada generatriz, está contigua al motor, como hemos dicho; según la importancia de la instalación es necesario emplear varias máquinas generatrices unidas entre sí en tensión, habiendo desde luego igual número de máquinas receptoras iguales á las primeras y unidas entre sí de igual manera. Supuesta una sola máquina generatriz, habrá también una sola receptora que estará en el punto donde se ha de aplicar la fuerza transmitida, estando ámbas dynamo-eléctricas unidas por medio del hilo conductor de la corriente, el cual contendrá contiguo á la máquina receptora un conmutador y el de retorno como en una instalación de alumbrado, según hemos explicado en otro número.

La máquina receptora es la que devuelve la fuerza transmitida aunque con pérdida, como veremos luego, para lo cual no hay más que poner una correa que transmita el movimiento de su polea, que es generalmente del mismo diámetro que la de la generatriz, á la máquina útil que era el objeto apetecido.

Ya hemos presentado muy á la ligera la manera cómo se dispone una instalación para ese género de aplicaciones; hemos también apuntado que Mr. Gramme construye varios tipos de máquinas para el efecto; pues bien, para mayor claridad, las clasificaremos en cuatro tipos representados sucesivamente por números.

- 1.º máquinas para transportar de uno á dos caballos.
- 2.º    "      "      "      de dos á tres.
- 3.º    "      "      "      de seis á ocho.
- 4.º    "      "      "      de doce á diez y seis.

El n.º 1.º es el que hemos explicado con el cual hemos supuesto hecha la instalación anterior; veamos el resultado obtenido de las experiencias practicadas con este tipo de máquinas.

**1. Experiencias practicadas con dos máquinas idénticas teniendo una resistencia interior de 1 Ohm.**

| Velocidad de la máquina generatriz.<br>—<br>Revoluciones por minuto. | Velocidad de la máquina receptora.<br>—<br>Revoluciones por minuto. | Resistencia del circuito exterior en Ohms. | Número de kilogrametros absorbidos por la máquina generatriz. | Número de kilogrametros cedidos por la máquina receptora. | Rendimiento por 100. |
|--|---|--|---|---|----------------------|
| 1540   | 1240  | 0,075                                      | 190,140   | 94,892  | 49,95                |
| 1540   | 1220  | 0,075                                      | 227,740   | 110,644   | 48,50                |
| 1540   | 1040  | 0,075                                      | 305,428   | 158,258   | 51,80                |
| 1540   | 980   | 0,075                                      | 323,683   | 161,639   | 50,80                |
| 1540   | 1150  | 0,930                                      | 158,623   | 62,992  | 39,5                 |
| 1540   | 1030  | 0,930                                      | 209,283   | 97,171  | 46,4                 |
| 1540   | 930   | 0,930                                      | 280,086   | 144,188   | 51,4                 |



Estas experiencias demuestran, que con una resistencia exterior de 0 ohm, 075 la cual corresponde á un hilo de cobre, de 50 metros de longitud, y de 4 milímetros de diámetro, y que con otra de 0 ohm, 930 correspondiendo á 700 metros del mismo hilo, el rendimiento es sensiblemente el mismo, con la condicion muchas veces de disminuir un poco la velocidad de la máquina receptora.

El tipo núm. 2.º es el comunmente empleado en las instalaciones en las cuales son necesarios de dos á cinco focos, y que para verlas instaladas no hay más que recorrer la mayoría de fábricas de Cataluña, que usan del alumbrado eléctrico, no se diferencian de las anteriores más que por ser de mayores dimensiones, y presentar los electro-ímanes una seccion transversal, limitada por dos líneas horizontales y paralelas y dos semi-circunferencias laterales tangentes á las anteriores; creo inútil entrar en detalles de descripcion, por ser harto conocido este tipo de máquinas; y solo diré, que cuando se usan para transmitir fuerzas, se construyen de hilo más delgado aplicando los principios demostrados.

Las dimensiones comunes de estas máquinas son :

|   |            |
|---|------------|
| Longitud total, comprendiendo la polea. . . . . | 0 m, 815   |
| Ancho total. . . . .                            | 0 m, 500   |
| Altura total. . . . .                           | 0 m, 528   |
| Altura del eje. . . . .                         | 0 m 280    |
| Diámetro de la polea. . . . .                   | 0 m 200    |
| Ancho de la correa. . . . .                     | 0 m 100    |
| Peso total de la máquina. . . . .               | 360 Kilos. |
| Resistencia de la bobina. . . . .               | 1'5 Ohm.   |
| Peso del hilo de la bobina. . . . .             | 10 Kilos.  |
| Resistencia de los electro-ímanes. . . . .      | 3 Ohms.    |
| Peso del hilo de los electro-ímanes. . . . .    | 64 Kilos.  |
| Diámetro exterior de la bobina. . . . .         | 0 m 26     |
| Ancho de la bobina. . . . .                     | 0 m 15     |

Es de gran importancia, tanto en las aplicaciones eléctricas como alumbrado, como tambien para transmisiones de fuerzas, la velocidad del eje, y por lo tanto, la del anillo colector al cual vá montado, lográndose su cambio por medio de un surtido de poleas que se combinan segun se quiera obtener con la misma máquina 1 2 3 4 ó 5 focos, ó bien, transmitir mayor ó menor número de caballos de fuerza. Llamamos la atencion sobre este dato importante, el cual forma las primeras columnas de los cuadros que inscribimos, y que para convencer más incluyo una experiencia, no ya de transmi-



sion de fuerza, sinó de alumbrado, aunque éste no sea el objeto de nuestro artículo.

| Número de focos. | Velocidad de la máquina.<br>—<br>Número de revoluciones por minuto. | Resistencia en Ohms del conductor. |
|------------------|---|------------------------------------|
| 1                | 500   | 1.00                               |
| 2                | 700   | 2.00                               |
| 3                | 975   | 3.00                               |
| 4                | 1125  | 4.10                               |
| 5                | 1300  | 5.50                               |

Por fin, los tres cuadros siguientes nos presentan experiencias hechas también con máquinas, tipo núm. 2.º, aplicadas á la transmision de fuerzas.

**2. Experiencias hechas con dos máquinas idénticas teniendo una resistencia interior de 3 Ohms.**

| Velocidad de la generatriz. | Velocidad de la receptora. | Resistencia del circuito exterior en Ohms. | Fuerza absorbida por la generatriz. | Fuerza cedida por la receptora. | Rendimiento por 100. |
|-----------------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1550                        | 925                        | 1.85                                       | 458 K lgm.                          | 157 K lgm.                      | 44                   |
| 1550                        | 1210                       | 1.83                                       | 223 »                               | 110 »                           | 49                   |
| 1550                        | 1130                       | 1.85                                       | 272 »                               | 156 »                           | 57                   |

**3. Experiencias hechas con dos máquinas idénticas teniendo una resistencia interior de 5 Ohms.**

| Velocidad de la generatriz. | Velocidad de la receptora. | Resistencia del circuito exterior en Ohms | Fuerza absorbida por la generatriz. | Fuerza cedida por la receptora. | Rendimiento por 100. |
|-----------------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1600                        | 1110                       | 2.65                                      | 246 K lgm.                          | 108 K lgm.                      | 43                   |
| 1600                        | 1000                       | 2.65                                      | 356 »                               | 163 »                           | 45                   |
| 1600                        | 1050                       | 2.65                                      | 292 »                               | 135 »                           | 46                   |
| 1600                        | 1030                       | 3.97                                      | 364 »                               | 174 »                           | 47                   |
| 1600                        | 1050                       | 3.97                                      | 324 »                               | 153 »                           | 47                   |



4. Experiencias hechas con dos máquinas no idénticas.

Resistencia interior de la generatriz: 2 ohms, 63

Resistencia interior de 1 receptora: 1 ohm, 13

| Velocidad de la generatriz | Velocidad de la receptora. | Resistencia exterior del circuito en ohms. | Resistencia exterior del circuito en hilo de cobre de 0 <sup>m</sup> 004 | Fuerza absorbida por la generatriz. | Fuerza cedida por la receptora. | Rendimiento por 100. |
|----------------------------|----------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1360                       | 1455                       | 0,073                                      | 55 m, 30   | 280 Kilgm.                          | 141,0 Kilgm.                    | 50,3                 |
| 1360                       | 1410                       | »  | »  | 264,3                               | 142,6                           | 53,9                 |
| 1360                       | 1590                       | »  | »  | 232,4                               | 127,12                          | 54,7                 |
| 1360                       | 1345                       | »  | »  | 288,6                               | 165,5                           | 57,3                 |
| 1520                       | 1440                       | »  | »  | 366,22                              | 197,7                           | 54,0                 |
| 1520                       | 1530                       | »  | »  | 338,9                               | 188,0                           | 55,5                 |
| 1520                       | 1640                       | »  | »  | 310,7                               | 178,0                           | 57,3                 |
| 1360                       | 1055                       | 0,930                                      | 701,78   | 295,5                               | 140,1                           | 47,4                 |
| 1360                       | 1265                       | »  | »  | 258,6                               | 131,9                           | 51,0                 |
| 1360                       | 1430                       | »  | »  | 240,3                               | 124,0                           | 51,6                 |
| 1520                       | 1320                       | »  | »  | 358,7                               | 181,0                           | 50,4                 |
| 1520                       | 2000                       | »  | »  | 335,2                               | 121,0                           | 51,4                 |
| 1520                       | 1390                       | »  | »  | 340,0                               | 180,0                           | 52,9                 |
| 1360                       | 1310                       | 4,743                                      | 3576,00  | 173,0                               | 70,76                           | 40,9                 |
| 1360                       | 1450                       | »  | »  | 154,0                               | 66,27                           | 42,8                 |
| 1520                       | 1570                       | »  | »  | 239,0                               | 21,55                           | 38,2                 |
| 1360                       | 1280                       | 6,525                                      | 4922,16  | 160,0                               | 55,34                           | 34,5                 |
| 1360                       | 1400                       | »  | »  | 131,4                               | 50,08                           | 38,1                 |
| 2150                       | 1450                       | »  | »  | 306,27                              | 125,56                          | 35,0                 |
| 2150                       | 2200                       | 8,443                                      | 6368,00  | 355,00                              | 114,0                           | 32,0                 |

La resistencia 2ohms,63 corresponde á un hilo de cobre de 2000 metros de longitud y de 4 milímetros de sección, y permite transportar la fuerza á 1 kilómetro de distancia.

La resistencia 3ohms,97 corresponde á 3000 kilómetros del mismo hilo. Se vé que se puede con estas máquinas transportar dos caballos de fuerza á 1500 metros de distancia, obteniendo un rendimiento bastante próximo á 50 por ciento.

En apoyo de estas máquinas, Mr. Fontaine dice, que en experiencias recientemente practicadas en Berlin con máquinas Siemens, no se ha podido obtener nunca un rendimiento que llegue á un 40 por ciento.

Dice tambien que, cuando M. Reynier declara que la pila Faure rinde un 80 por 100 del trabajo inicial para la transmision de fuerza, ha cometido un grave error; el rendimiento verdadero pasará raramente de 45 por 100 en los ensayos de gabinete, y de 35 á 40 por 100 en la práctica.

Volviendo á los datos anteriores obtenidos con las máquinas Gramme, esta série de experiencias nos demuestra que la tension interior de las mismas no es suficiente para poder transportar la fuerza más allá de un ki-



lómetro de distancia, y esto en buenas condiciones de instalacion. Cuando se interpone entre las dos máquinas 6 kilómetros de hilo, es necesario aumentar considerablemente las velocidades, lo que es muy expuesto para la máquina, y aun así, el rendimiento baja á un 30 por 100.

De lo dicho deducimos que, con estas máquinas el rendimiento oscila entre un 30 y un 50 por 100 de la fuerza absorbida por la máquina generatriz, y como los tipos núm. 3.º y núm. 4.º, que su explicacion será objeto de otro artículo, no se han sujetado todavía públicamente á experiencias, puesto que no ha dicho una palabra sobre ello la Sociedad Gramme, podemos decir que hoy prácticamente el problema de transmision de fuerza solo puede tener lugar en casos muy especiales, en los cuales no pueda aplicarse las transmisiones por cables ó el aire comprimido, como tampoco no se haya de tener en cuenta para nada el gran coste de instalacion, puesto que hay que emplear un motor muy poderoso para obtener un efecto útil relativamente pequeño, lo que implica gran consumo de combustible, empleo de máquinas dynamo-eléctricas de mayor potencia de las que realmente se necesitan, dependiendo, segun hemos visto, el efecto útil de la fuerza absorbida por la máquina generatriz y cedida por la receptora, siendo éste un tanto por ciento no muy crecido de la absorbida por la primera; aparte tambien de algunos inconvenientes prácticos que presentan esta clase de instalaciones.

Ya que me veo precisado de continuar tratando de esta materia en otro número, citaré en él algunos ejemplos de este género de instalaciones, en apoyo de lo expresado en el apartado anterior.

MARIANO CAPDEVILA.

---

## DISCURSO

DE

D. MARIANO FONT Y MATHEU,

INGENIERO INDUSTRIAL,

SOBRE LA

historia de la fabricacion del papel, su introduccion, progreso,  
estado actual y porvenir en España.

---

(Continuacion.) (1)

### 2.ª Conferencia.

SEÑORES:

En la conferencia anterior hice un rápido bosquejo de los hechos históricos que señalan el origen y transformaciones diversas que han sufrido los procedimientos de que el hombre se ha valido desde los tiempos más remotos, para imprimir, para grabar sus ideas. Despues de reseñar los medios

---

(1) Véase el número correspondiente al mes de Marzo de este año, página 71



más primitivos, expliqué los diferentes productos que el ingenio de las sucesivas generaciones ha ido sugiriendo y abandonando, á medida que uno nuevo venia á mejorar las condiciones de los hasta entónces en uso. Me detuve algo en la descripción de los procedimientos empleados por los egipcios y romanos para obtener el papel de papiro, las causas que originaron la aparición del pergamino, los sistemas de fabricación usados por los chinos y japoneses, procedimientos que todavía subsisten íntegramente en aquellos países, y algunos de los cuales, más ó menos modificados por las condiciones especiales de la fabricación moderna, hemos adoptado las naciones occidentales. Hablé de la aparición del papel de algodón, precursor del de trapo de lino y cáñamo, y suspendí mi relato al exponer las opiniones que se han vertido acerca de su origen y época de su invención. En esta conferencia continuaré esta materia.

Guilandin, en sus comentarios sobre Plinio, Allatius y varios otros sábios escritores, dice que los antiguos no conocieron jamás el papel fabricado de trapo. Tito Livio, Plinio y otros escritores romanos, citan libros hechos con lienzos; pero eran éstos, pedazos de tela de lino ó cáñamo preparados con un color ó pintura al óleo, semejante al usado por los pintores en la preparación de sus cuadros. Muchos otros autores se han ocupado de investigar el origen de esta fabricación, pero no han expuesto nada concreto. Scaliger cree que la gloria ha de atribuirse á los alemanes; Maffei la concede á los italianos; y así varios otros, llevados del amor á su patria respectiva, pretenden vindicar para ella la gloria de una invención tan trascendental. Hay también quien dice que algunos griegos refugiados en Basilea, que conocían el arte de fabricar el papel de algodón que estaba en uso en su país, aplicaron las mismas manipulaciones al trapo, y fueron los inventores de esta nueva fabricación. El padre Du Halde expone la opinión de que el papel de trapo nos viene de la China, porque había visto que en algunas provincias de aquel imperio se fabricaba papel con cáñamo á poca diferencia del mismo modo que lo fabricamos nosotros; pero esta opinión es á todas luces errónea, porque en la época en que Europa comenzó á hacer uso del trapo para fabricar papel, no existía ninguna relación comercial con la China, que estaba completamente cerrada á los extranjeros; y por esta misma razón, si hoy nos es difícil iniciarnos en las costumbres de aquel vasto imperio, con mucha más razón lo había de ser en aquella época en que las comunicaciones eran también mucho más difíciles. Es igualmente equivocada la opinión de los que pretenden que esta industria nació en Alemania, inventada por los griegos refugiados en Basilea. Esto no podía suceder sino después de la toma y saqueo de Constantinopla, es decir, después del año 1452; pero en este tiempo la fabricación de papel de trapo se había ya extendido por Europa. Los jesuitas Inchofer y Miliius han caído todavía en un error mayor, pues fijan la época en el año 1470. Mabillon, cree que fué en el siglo XII; un pasaje de Pedro de Clugny, llamado el Venerable, que nació hacia el año 1100, cree que se lo revela. Este autor, en su Tratado contra los Judíos, dice: «Los libros que todos los días leemos están hechos con pieles de carnero ó ternero, ó de plantas orientales, ó en fin, *ex-rasuris veterum pannorum.*» Si esta última frase, que se traduce por *residuos de viejos lienzos*, significase papel, no cabría ya ninguna duda de que en el siglo XII poseían libros hechos con papel de trapo; pero esta cita, única en su especie, no puede ser más sospechosa. Montfaucon que la transcribe, asegura que, á pesar de todas las investigaciones practicadas en Francia y en Italia, no ha sido posible encontrar ni libros ni documentos de papel de trapo que hubiesen



sido escritos antes de la muerte de San Luis, que ocurrió en el año 1270.

En 1762, Mr. Mierman ofreció un premio para el que presentase el manuscrito más antiguo escrito en papel de trapo. Varios sábios respondieron al llamamiento, presentando y citando varios documentos, y resultó de sus trabajos, que el papel de trapo estaba en uso antes del año 1300.

Por fin, en una obra publicada en 1782 por el abate Andrez, este autor emite la opinion de que el papel de *seda*, que tal entendia ser la pasta de bambú, empezó á fabricarse en la China y demás regiones del extremo oriental del Asia; que el uso de este papel pasó á Persia hácia el año 652, y á la Meca en 706. Los árabes sustituyeron el algodón á la seda, ó mejor dicho, al bambú; pues aquél abundaba más en el país. Este papel de algodón se extendió en seguida por el Africa y España, á medida que progresaban las conquistas de los árabes, y se usó hasta que los españoles, reconociendo que podian servirse del lino, bastante comun en el reino de Valencia, imaginaron el empleo del mismo para la fabricacion del papel, en lugar del algodón que se veian obligados á importar del extranjero; así el papel más antiguo que se encuentra es el fabricado en el reino de Valencia á mediados del siglo xiii. De esta comarca pasó á la de Cataluña, en donde las primeras fábricas se establecieron en la comarca, cuyo centro es hoy Capellades, por obreros procedentes del reino de Valencia, cuyos apellidos se conservan todavía entre los principales fabricantes de aquella comarca. De Cataluña la fabricacion pasó, hácia el año 1270, al mediodía de Francia, siendo el Languedoc el centro más importante y de donde se extendió por toda Francia. De ésta pasó á Alemania hácia el año 1312, y á Inglaterra el año 1312. Desde entónces la fabricacion de papel tomó grande impulso en Europa, se fueron estudiando y mejorando algunas de las operaciones que la constituyen, aunque en conjunto la fabricacion de papel á mano ha llegado á nuestros dias con pocas variaciones radicales en sus procedimientos; todavia la mayoría de las fábricas que existen, emplean rutinariamente los mismos aparatos que se idearon al nacer esta industria, cuando las ciencias mecánicas estaban todavía en grande atraso.

A fines del siglo pasado, en 1798, Robert, obrero empleado en la fábrica de papel de Essonne (Francia), concibió la idea de fabricar el papel de un modo continuo y mecánico, y tomó el primer privilegio para una máquina de hacer papel. Esta, instalada en 1799, era muy imperfecta, y no llegó á funcionar. Mr. Leger Didot, propietario de la fábrica de Essonne, adquirió el privilegio de Robert, introdujo algunos perfeccionamientos, y se trasladó á Inglaterra para hacer construir la máquina. Despues de muchos tanteos y poderosamente secundado por los conocimientos mecánicos de Mr. Donkin, empleado en los talleres de Hall, logró hacer funcionar regularmente en Frogmore, condado de Herford, la primera máquina de papel. En 1804 se montó una segunda máquina en Two-Waters. En Francia se instaló la primera en 1811, en la fábrica de MM. Berthe y Grevenich, en Sorel. En España la primera máquina data del año 1842, y la primera fábrica que se construyó en Cataluña fué «La Gerundense», en Gerona, que funciona todavía.

En la especialidad del papel fabricado á máquina, al contrario de lo sucedido en la fabricacion á mano, son infinitos los perfeccionamientos que se han introducido tanto en los aparatos, como en los productos. A los pequeños cilindros holandeses han sustituido las pilas de gran contenido y los refinadores centrifugos norte-americanos. A las máquinas estrechas y de poca marcha han reemplazado, merced á los progresos crecientes de la cons-



truccion de máquinas, las que fabrican anchuras hasta de 2 metros y medio, y que pudiendo alcanzar grandes marchas hasta 45 y 55 metros por minuto, fabrican hasta 7,000 kilogramos diarios; se han inventado las máquinas de cortar los pliegos á continuacion de la máquina, las de apilarlos y ordeñarlos, las calandras ó cilindros satinadores, que sirven para glacear las hojas continuas, hasta de papeles superiores. Los nuevos procedimientos y aparatos de lejías permiten utilizar clases de trapos inferiores para calidades de papel que ántes se fabricaban exclusivamente con trapos blancos, operacion que reduce mucho el precio de coste del producto, y que todavia se reduce más con la aplicacion en las localidades en donde el precio del combustible resulta barato, de los diferentes sistemas de regeneracion de las lejías. En fin, los perfeccionamientos son generales en todo el material empleado por las fábricas de papel. Pero donde la revolucion es completa y radical es en las materias primeras para la formacion de la pasta. El creciente desarrollo que ha tenido el consumo de papel es proporcionalmente superior al de materias textiles, cuyos residuos son los que utiliza nuestra fabricacion. Además, de estos residuos una gran parte de ellos vuelve á utilizarse en la hilatura y tejidos por procedimientos hace poco tiempo inventados, y ha hecho subir los precios de ciertos materiales, los cuales ya no puede emplear el fabricante de papel. Tal sucede con los embalajes de cáñamo, yute, pita, etc., las lanillas, borras, hilazos, etc. El peligro amenazador de que algun día pudiese faltar la primera materia, ha estimulado desde hace ya algunos años á muchos fabricantes y quimicos distinguidos á buscar sustitutos al trazo, sustitutos de naturaleza tal, que por su abundancia, baratura, facilidad de elaboracion y cualidades fisicas y quimicas, pudiesen competir dignamente con el trazo. Los resultados han sido sumamente satisfactorios. Fijándose los quimicos en que la sustancia constitutiva del papel es la fibra vegetal ó celulosa en un estado de mayor ó menor pureza, han dirigido sus investigaciones á descubrir los medios de obtencion de celulosa á precios ventajosos y de cualidades apropiadas á la industria papelera. El reino vegetal les ha ofrecido un ancho campo de estudio, se han ensayado multitud de vegetales, y hoy tenemos ya sustitutos del trazo, que suplen perfectamente, ya solos, ya combinados con éste en sus aplicaciones más corrientes. Me ocuparé de algunas substancias que por su abundancia en España podemos emplear con mucha ventaja.

En 1801 se tomó en Francia el primer privilegio de invencion para la fabricacion de pasta de paja, que hoy ha llegado á un grado notable de perfeccion, merced á los sistemas de Mellier, francés (1854); Dixon, (1864); Cresson, (1871); Morris L. Keen (1871), ingleses; Thiry, belga; Romer, Lahousse, Thode, alemanes; y se introducen ya fuertes proporciones de paja en papeles comunes de impresion y escritura. En algunas fábricas donde las manipulaciones se efectuan con gran esmero, se obtienen papeles de tal belleza, que conteniendo proporciones de hasta 75 por 100 de paja, sin un minucioso análisis se confunden fácilmente con los mejores papeles de trazo.

Una de las materias que, sin duda, debió fijar primero la atencion, como propia á rendir una gran cantidad de celulosa, ó sea, pasta de papel y á bajo precio, es la madera. Desde luego debieron ocurrirse dos medios para desagregar la parte leñosa de aquella; 1.º por agentes quimicos, como en la paja, y 2.º simplemente por procedimientos mecánicos, dividiéndose, pues, en dos grandes grupos todos los procedimientos ideados. Del primer grupo pueden formarse varias subdivisiones, segun la naturaleza quimica de los



agentes empleados; 1.º por los álcalis. Se conocen los procedimientos ingleses de Houghton, Wat y Burges, Sinclair, Routledge, Browne y otros; alemanes de Hahn, Uegerer y otros; y norte-americanos que emplean las grandes fábricas de pasta de madera de Manayunk, cerca de Filadelfia, Royesford, etc. 2.º por los ácidos. Se han ocupado de un modo preferente de esta especialidad, Coupier, Barre, Blondel, Delaye, Bachel, Marchard, Orioli y otros. 3.º por los hidrocarburos. Mr. Adamson, de Filadelfia, tomó en 1871 un privilegio de invención para la extracción de la celulosa por medio de la acción de los hidrocarburos líquidos, como la bencina, petróleo, nafta, etc., sobre la madera y otras materias vegetales.

*Segundo grupo* Procedimientos mecánicos.—F. G. Keller, tejedor de Hainichen (Sajonia), es el inventor de la desfibración mecánica de la madera por medio de muelas; pero sus recursos eran tan limitados que, no pudiendo llevar su invención a buen éxito, cedió el privilegio á Henry Vøelter, de Heindenheim, que tiene el mérito de haber llevado esta industria después de más de 30 años de continuos ensayos y perfeccionamientos, al grado de adelanto en que hoy se encuentra. Su sistema, que por lo universalmente extendido, existiendo en España dos fábricas, una en Gerona y otra en Pamplona, merece conocerse, consiste en una muela cilíndrica montada en un eje horizontal, que recibe un rápido movimiento de rotación de unas 200 revoluciones por minuto. Contra ella se oprimen con fuerza y á modo de frenos, los trozos de madera que han de ser desfibrados. El rápido movimiento de la muela y la acción de sus asperezas sobre la madera, separan sus fibras, que son arrastradas por medio de un chorro de agua á un aparato clasificador de tambores de tela metálica que las separa por grados de finura. Este procedimiento, tan sencillo como se vé, produce una gran cantidad de pasta y á bajo precio; pero ésta tiene el grave inconveniente de ser poco resistente, por ser corta y conservar la mayor parte de las sustancias incrusantes de la madera, especialmente resinosa, que formando como una especie de barniz, al rededor de las fibras, no permite la adherencia entre ellas. De estos defectos no adolece la pasta de madera obtenida por procedimientos químicos que dan por resulta la celulosa casi pura.

MM. Teodoro y Federico Bell de Lucerna han introducido un notable perfeccionamiento en la disposición ó montaje de la muela, cuyo eje colocan vertical. De este modo pueden distribuir uniformemente las presiones de los frenos en todo el contorno de la muela, de donde resulta que es nula la resultante de todas aquellas acciones sobre el eje, ventaja grande que se traduce en un gran ahorro de fuerza motriz. En la máquina Vøelter, efecto de la particular disposición de la muela, los frenos no pueden estar colocados más que en  $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{1}{3}$  de la circunferencia, y la suma de todas las presiones carga sobre el eje de la muela aumentando su peso, y por lo tanto su rozamiento, y exigiendo en consecuencia una mayor fuerza motriz.

Otra substancia, en la que quizás se funda más que en ninguna el porvenir de nuestra fabricación, es el esparto (*estipa tenacissima*), que crece abundantemente y sin necesidad de cultivo especial en varias comarcas de España, particularmente Murcia, Alicante y Aragon, y de Africa, especialmente Argelia. Por la naturaleza de las fibras que lo constituyen, por la mayor cantidad y poca resistencia á los agentes químicos de las materias incrusantes que contiene, por tenerlo á mano con menores gastos de transportes, y teniendo el monopolio de su producción, pues las clases africanas son más inferiores; preveo en su empleo una gran ventaja para nuestros fabricantes, el día que pueda desarrollarse en nuestro país de un modo



económico la fabricacion de productos químicos ó que, abaratándose el coste de los combustibles por la más ventajosa explotación de las minas de carbon de piedra, puedan adoptarse los procedimientos de regeneracion de las lejías cáusticas.

Dada ya una ligera idea de las sucesivas modificaciones y progresos que se han realizado en la industria papelera, pasaré á poner de manifiesto por medio de datos estadísticos la importancia que ha adquirido en los diversos países civilizados la fabricacion y consumo de papel.

Por lo que respecta á España y deducido de datos recogidos particularmente, el estado actual de la industria papelera es el siguiente:

#### FABRICACION Á MANO.

| PROVINCIAS.    | FÁBRICAS.        | TINAS.  |          |        | PRODUCTO.      | VALOR.         |
|----------------|------------------|---------|----------|--------|----------------|----------------|
|                |                  | Blanco. | Estraza. | Total. |                |                |
| Barcelona..... | 87               | 184     | 51       | 235    |                |                |
| Gerona.....    | 13               | 45      | 8        | 53     |                |                |
| Tarragona..... | 22               | 36      | 18       | 54     |                |                |
| Lérida.....    | 2                |         | 3        | 3      |                |                |
| Resto España   | 60               |         |          | 125    |                |                |
| Total.....     | 184 fábricas con |         |          | 470;   | Kil. 4.620,000 | Pts. 3 900,000 |

#### FABRICACION MECÁNICA Ó CONTÍNUA.

| PROVINCIAS.    | FÁBRICAS. | MÁQUINAS. | PRODUCTO.       | VALOR.         |
|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|
| Barcelona..... | 3         | 3         |                 |                |
| Gerona.....    | 10        | 12        |                 |                |
| Tarragona..... | 1         | 2         |                 |                |
| Lérida.....    | 2         | 2         |                 |                |
| Resto España   | 35        | 42        |                 |                |
| Total.....     | 51        | 61        | Kil. 13.176,000 | Pts. 9.882,000 |

#### RESÚMEN.

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Número de fábricas . . . . .         | 235                 |
| Id. de tinas. . . . .                | 470                 |
| Id. de máquinas. . . . .             | 61                  |
| Producto anual elaborado.. . . .     | Toneladas. 17,796   |
| Valor. . . . .                       | Pesetas. 13.782,000 |
| Número de obreros empleados. . . . . | 8,360               |
| Fuerza motriz empleada. . . . .      | Caballos. 4,485     |
| Exportacion. . . . .                 | Toneladas. 1,954    |
| Importacion. . . . .                 | Id.. 4,364          |
| Consumo.. . . .                      | Id.. 20,205         |

equivalente á 1'20 kilóg. anuales por habitante.

Segun los datos estadísticos conocidos hasta 1873, el número de fabri-



cas de papel que funcionaban en aquella época en varios países era el siguiente :

|                           | PAPEL CONTÍNUO. |           | PAPEL Á MANO. |        | PRODUCCION TOTAL.    |
|---------------------------|-----------------|-----------|---------------|--------|----------------------|
|                           | Fábricas.       | Máquinas. | Fábricas.     | Tinas. |                      |
| España. . . . .           | 51              | 61        | 184           | 470    | 17,796 toneladas.    |
| Bélgica. . . . .          | 52              | 74        | 30            | 40     | 27,240 »             |
| Dinamarca. . . . .        | 5               | 9         | 1             | 2      | 3,180 »              |
| Alemania. . . . .         | 580             | 751       | 188           | 300    | 229,800 »            |
| Austria. . . . .          | 171             | 252       | 161           | 239    | 79,180 »             |
| Francia . . . . .         | 392             | 498       | 200           | 300    | 149,700 »            |
| Grecia. . . . .           | »               | »         | »             | »      | » »                  |
| Gran Bretaña. . . . .     | 296             | 471       | 79            | 224    | 168,210 »            |
| Italia. . . . .           | 67              | 150       | 49            | 145    | 43,310 »             |
| Países Bajos. . . . .     | 21              | 25        | 10            | 47     | 8,200 »              |
| Portugal. . . . .         | 10              | 10        | 8             | 21     | 2,820 »              |
| Rusia. . . . .            | 71              | 104       | 45            | 98     | 32,670 »             |
| Suecia y Noruega. . . . . | 21              | 32        | 8             | 20     | 9,900 »              |
| Suiza. . . . .            | 42              | 50        | 8             | 12     | 15,180 »             |
| Turquía. . . . .          | 0               | 0         | 1             | 3      | 40 »                 |
| Estados-Unidos. . . . .   | 820             | 989       | 0             | 0      | 317,637 »            |
| Totales. . . . .          | 2599            | 3476      | 972           | 1921   | 1.104,863 toneladas. |

El consumo anual por habitante en los diferentes países, es :

|                         |      |             |
|-------------------------|------|-------------|
| Estados Unidos. . . . . | 5    | kilógramos. |
| Inglaterra. . . . .     | 5    | »           |
| Alemania. . . . .       | 4'76 | »           |
| Suiza. . . . .          | 4'57 | »           |
| Francia. . . . .        | 3'63 | »           |
| Países Bajos. . . . .   | 2'72 | »           |
| Austria. . . . .        | 2'41 | »           |
| Italia. . . . .         | 1'80 | »           |
| Suecia. . . . .         | 1'80 | »           |
| Portugal. . . . .       | 1'80 | »           |
| España. . . . .         | 1'20 | »           |

El consumo de España aparece menor, pues muchos libros y una gran parte de artefactos en cuya fabricacion se emplea papel, se introduce del extranjero, y esta importacion de papel no está comprendida en los estados de comercio exterior.

De estos datos se desprenden algunas consideraciones ; y deseando extenderme algo sobre ellas por lo que importan al porvenir de la industria papelera de España, dedicaré la próxima sesion á este objeto, que forma la última parte de mi tema.—HE DICHO.—(Aplausos.)

(Se continuará.)



## FERRO-CARRILES

### SITUACION DE LOS FERRO-CARRILES ESPAÑOLES EN 1.º DE ENERO DE 1882.

Por la Direccion general de Obras públicas se ha publicado la situacion de los ferro-carriles en 1.º de Enero de 1881, concienzudo trabajo que honra al Sr. Page, ex-director de aquel importante ramo, y que contiene datos numerosos para poderse formar una idea exacta del estado de adelanto en que se halla en España esta industria.

Daremos á conocer á nuestros lectores, por creerlo de suma utilidad, algunos de los datos consignados en tan interesante trabajo.

Desde que se abrió á la explotacion el ferro-carril de Barcelona á Mataró en 28 de Octubre de 1848, hasta la fecha precitada, el número de kilómetros abiertos al servicio público, es de 7739, cuya red se ha ido desarrollando sucesivamente de la manera que á continuacion se expresa.

| Años.          | Kilómetros. | Años.          | Kilómetros. | Años                    | Kilómetros. |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 1848 . . . . . | 28          | 1861 . . . . . | 456         | 1872 . . . . .          | 28          |
| 1851 . . . . . | 48          | 1862 . . . . . | 360         | 1873 . . . . .          | 94          |
| 1852 . . . . . | 26          | 1863 . . . . . | 838         | 1874 . . . . .          | 149         |
| 1853 . . . . . | 112         | 1864 . . . . . | 495         | 1875 . . . . .          | 371         |
| 1854 . . . . . | 118         | 1865 . . . . . | 762         | 1876 . . . . .          | 157         |
| 1855 . . . . . | 143         | 1866 . . . . . | 323         | 1877 . . . . .          | 183         |
| 1856 . . . . . | 48          | 1867 . . . . . | 41          | 1878 . . . . .          | 226         |
| 1857 . . . . . | 146         | 1868 . . . . . | 188         | 1879 . . . . .          | 436         |
| 1858 . . . . . | 181         | 1869 . . . . . | 66          | 1880 . . . . .          | 359         |
| 1859 . . . . . | 298         | 1870 . . . . . | 28          | 1881 . . . . .          | 249         |
| 1860 . . . . . | 764         | 1871 . . . . . | 18          | <i>Total.</i> . . . . . | 7739        |

Resulta, pues, un promedio anual de 227,6177 kilómetros inaugurados. El año en que se inauguraron mayor número de kilómetros es el de 1863, en que fueron 838 los que se abrieron al servicio público; siendo de notar, que durante el periodo comprendido entre los años 1859 y 1866 se inauguraron 4296 kilómetros, resultando un promedio anual durante estos ocho años, de 537 kilómetros.

De los 7739 kilómetros que forman la actual red activa, solo 649 han sido construidos con arreglo al decreto-ley de 14 Noviembre de 1863, inaugurándose en las épocas siguientes:

| Años.          | Kilómetros. | Años.                   | Kilómetros. |
|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 1875 . . . . . | 153         | 1879 . . . . .          | 103         |
| 1876 . . . . . | 27          | 1880 . . . . .          | 117         |
| 1877 . . . . . | 29          | 1881 . . . . .          | 128         |
| 1878 . . . . . | 92          | <i>Total.</i> . . . . . | 649         |



Respecto á los tramvías, hay solo abiertos á la explotacion 55 kilómetros, los cuales se han inaugurado en la forma siguiente:

En 1875 se inauguraron 5 kilómetros.

|          |   |    |   |
|----------|---|----|---|
| » 1876 » | » | 13 | » |
| » 1877 » | » | 14 | » |
| » 1878 » | » | 10 | » |
| » 1879 » | » | 5  | » |
| » 1881 » | » | 8  | » |

|               |  |    |   |
|---------------|--|----|---|
| <i>Total.</i> |  | 55 | » |
|---------------|--|----|---|

La memoria á que nos referimos divide los ferro-carriles en comprendidos como de servicio general y en no comprendidos como de servicio general; debiendo advertir, que entre estos últimos, cuya red en explotacion se compone de 421 kilómetros, hay 304 kilómetros clasificados y los 117 restantes sin clasificar.

Reasumiendo, pues, la red española en explotacion, está formada de la siguiente manera:

#### Líneas de servicio general

|   |          |             |
|---|----------|-------------|
| Red del Norte. . . . .                      | 1311'644 | Kilómetros. |
| » » Nordeste y enlace con la del Norte. . . | 1634'314 | »           |
| » » Este » » » » » Nordeste. . .            | 1771'089 | »           |
| » » Mediodía » » » » » Este. . .            | 1564'099 | »           |
| » » Oeste » » » » » Norte. . .              | 641'136  | »           |
| » » Noroeste » » » » » Norte. . .           | 691'656  | »           |
| » de las islas Baleares. . . . .            | 76'000   | »           |
| Sin clasificar. . . . .                     | 229'000  | »           |
| <i>Total.</i> . . . .                       | 7318'938 | »           |

#### Líneas no comprendidas como de servicio general.

|                         |         |             |
|-------------------------|---------|-------------|
| Clasificadas. . . . .   | 304'000 | Kilómetros. |
| Sin clasificar. . . . . | 117'000 | »           |
| <i>Total.</i> . . . .   | 421     |             |
| Tramvías. . . . .       | 55'000  | »           |

Al principiar el corriente año, estaban en construccion 19 líneas de servicio general y 15 no comprendidas en el plan general, sumando 1370'627 kilómetros las primeras, y 565'529 las segundas. Estaban además en construccion 9 tramvías, que suman una longitud total de 179'012 kilómetros, resultando por tanto las vías de construccion de 2114'168 kilómetros de longitud.

Habia además en la fecha indicada, 124 líneas concedidas, de las cuales 45 eran de servicio general, 40 no comprendidas en el plan general, y 39 tramvías, con una longitud de 7541'330 kilómetros, de los cuales



4942'265 corresponden á las de la primera categoría, 1899'780 á las de la segunda, y 699'285 á las tramvías.

De estas 124 líneas concedidas, se otorgaron 14 durante el año 1881, habiendo entre ellas 4 de servicio general. Entre las mismas, se cuentan también 15 líneas cuya longitud no consta en el documento á que hacemos referencia.

Durante el mismo año se pidieron 36 autorizaciones de estudios, de las cuales 19 son para ferro-carriles ordinarios, 6 para ferro-carriles económicos, 4 para tramvías de vapor y 9 para tramvías de tracción animal.

Los proyectos presentados durante el mismo periodo ascienden á 52, y su red asciende á una longitud de 3025'400 kilómetros, clasificados de la siguiente manera:

| N.º de líneas | Clasificación.                     | Kilómetros. |
|---------------|------------------------------------|-------------|
| 20 . . . . .  | Ferro-carriles ordinarios. . . . . | 2086'042    |
| 12 . . . . .  | » económicos.. . . .               | 588'257     |
| 12 . . . . .  | Tramvías de vapor. . . . .         | 293'675     |
| 8 . . . . .   | » » fuerza animal. . . . .         | 57'432      |

Entre estos 52 proyectos presentados, hay los del ferro-carril ordinario de Redondela á Pontevedra, y el de Blanes á Gerona y Castell d' Haró á Figueras, el de transformación del tramvía de Gandia á Dénia en ferro-carril económico, y el de variación de trazado y de motor del tramvía de Valladolid á Medina de Rioseco, los cuales no tienen aún longitud determinada, por cuyo motivo no se incluye en el total.

41 de estos proyectos, cuya longitud kilométrica es de 1634'990, tienen formado el presupuesto que asciende á 396.997,228'48 pesetas, correspondiéndoles un promedio por kilómetro de 242'813 pesetas.

Durante el ejercicio económico de 1880 á 1881 se han mandado abonar por el ministerio de Fomento varias subvenciones, anticipos y auxilios que han recaído á las líneas de Monforte á Orense, de Granollers á San Juan de las Abadesas, de Lérida á Montblanch, de Mollet á Caldas de Montbuy, de Aranjuez á Cuenca, de Alcalá de Guadaira á Carmona, de Carmona á la línea de Córdoba á Málaga, y de Asturias, Galicia y Leon; cuyos abonos se han verificado en los conceptos siguientes:

|  | ÍNTEGRO.  |       | EN METÁLICO. |       |
|--|-----------|-------|--------------|-------|
|  | Pesetas.  | Cént. | Pesetas.     | Cént. |
| Subvencion ordinaria. . . . .                  | 734,358   | 65    | 593,161      | 81    |
| » adicional. . . . .                           | 446,123   | 69    | 267,674      | 21    |
| Anticipo reintegrable, hoy subvencion. . . . . | 1.482,674 | 30    | 711,683      | 66    |
| Por los tres conceptos reunidos. . . . .       | 3.750,000 | 00    | 3.750,000    | 00    |
| Totales. . . . .                               | 6.413,156 | 64    | 5.322,519    | 68    |



Para completar nuestra reseña, pondremos á continuacion, reasumidos en un cuadro, los datos que hemos dejado apuntados.

| CLASES DE LÍNEAS.  | KILÓMETROS DE LÍNEAS EN |                 |                   |                  |
|--|-------------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|  | Explotacion.            | Construccion.   | En proyecto, etc. | TOTALES.         |
| Ferro-carriles de servicio general. . . . .                | 7.318                   | 1.371           | 4.942'25          | 13.631'25        |
| Ferro-carriles no comprendidos en el plan general. . . . . | 421                     | 565'50          | 1.899'75          | 2.886'25         |
| <i>Total de ferro carriles. . . . .</i>                    | <i>7.739</i>            | <i>1.936'50</i> | <i>6.842'00</i>   | <i>16.517'50</i> |
| Tramvías no urbanos. . . . .                               | 55                      | 179             | 699               | 933              |
| <i>Total general. . . . .</i>                              | <i>7.794</i>            | <i>2.115'50</i> | <i>7.541</i>      | <i>17.450'50</i> |

Se vé, pues, que el total de 17.450'50 kilómetros de que constará la red española una vez estén concluidas las líneas en construccion y construidas las decretadas, á cuya extension hay que añadir, por lo ménos, 1000 kilómetros más por las líneas cuya extension no se consigna, ascenderia á 18,450 kilómetros, cifra que prueba, á nuestro concepto, la riqueza de España y su estado de adelanto, el cual ha de aumentar notablemente, cuando, abiertas á la explotacion todas las vías hoy en proyecto, se proporcione á la industria, agricultura y comercio, mayor facilidad y economía en los transportes.

Abrigamos, pues, la esperanza de ver, en un tiempo no lejano, á nuestra pátria, en este ramo, al nivel de las primeras naciones de Europa, por lo cual felicitamos al Sr. Page, que con su celo y reconocido interés tanto ha contribuido y contribuirá, sin duda, á alcanzar tan satisfactorio resultado.

J. F.

## DOCUMENTO OFICIAL.

### Medidas prescritas en interés de la seguridad de la circulacion sobre las vías férreas.

El ministro de Obras públicas ha dirigido, el 12 de Enero, á las compañías de los caminos de hierro una circular, prescribiendo determinadas disposiciones de precaucion.

Despues de haber manifestado que la circular del 13 de Setiembre de 1880, que ordenaba el *block-system*, no ha dado resultados, el ministro formula las prescripciones siguientes :



### I.—Líneas de doble vía.

Actualmente, en las líneas de doble vía, el *block-system* no es *absoluto*. Se ha adoptado, en la mayor parte de nuestras grandes redes, un sistema moderado, llamado *permissif*. Resulta de aquí que, en ciertos casos determinados y mediante ciertas precauciones prescritas por los reglamentos, pero infringidas con demasiada facilidad, uno ó varios trenes sucesivos son admitidos excepcionalmente en una sección bloqueada. Este procedimiento es defectuoso, y puede causar accidentes.

Por otra parte, los aparatos Tyer, con ó sin indicador Jousselin, mediante los cuales ciertas compañías tratan de realizar el *block-system*, son de construcción delicada y exigen una vigilancia asidua. Además, su manejo supone una presencia constante y una atención sostenida de parte de los agentes.

Las mismas imperfecciones se encuentran en menor grado, sin embargo, en los indicadores Regnault, que algunas compañías han adoptado.

Los aparatos Tyer y Regnault presentan por otra parte el inconveniente de facilitar simplemente á los empleados escalonados en los puestos de las secciones, indicaciones, según las cuales estos hacen, sobre la vía, las señales visuales que se dirigen á los mecánicos. Las señales á la vista siendo así completamente independiente de las señales eléctricas, se corre el riesgo de cometer, en la repetición de estas últimas, olvidos ó errores cuyas consecuencias pueden ser desastrosas.

A fin de remediar una parte de estos inconvenientes, las compañías tratan de perfeccionar los aparatos Tyer y Regnault, de suerte que hagan las señales visuales solidarias de los aparatos eléctricos, y dejen automáticamente un vestigio aparente de las señales que han sido transmitidas de la estación correspondiente; pero es este un problema cuya solución queda aun incierta. Trae, además, consigo tanteos, ensayos, probaturas lentas, precisamente cuando el tiempo apremia y es preciso obrar.

Actualmente, el *block-system absoluto* debe ser, en general, la regla de la explotación sobre las líneas de doble vía; y para producir todos sus efectos útiles, debe realizarse por medio de aparatos perfeccionados, que unan á la solidez de la construcción una gran sencillez en su manejo, y que presenten las condiciones características siguientes: solidaridad inmediata y completa de las señales eléctricas y de las señales visuales, de tal suerte, que éstas traduzcan automáticamente las primeras; disposiciones de fijación mecánica al cesar las señales visuales, á fin de que no puedan ser inmediatamente anuladas y remitidas á vía libre, á distancia y por una influencia eléctrica, sino por la estación siguiente en el sentido de la marcha del tren; en fin, si la electricidad llega á faltar, conservación de todas las señales correspondientes al momento de parar.

Estas condiciones parecen quedar cumplidas de un modo satisfactorio por los electro-semáforos Lartigue, Tesse y Prudhomme, que funcionan con regularidad en ciertas secciones muy cargadas de nuestras diversas redes.

Creo, por consiguiente, de mi deber invitaros á instalar en el más breve plazo posible, en los principales trayectos de las líneas de gran circulación de trenes, aparatos que reúnan todas las condiciones arriba indicadas.

### II.—Líneas de vía única.

Las líneas de vía única son aquellas en que los choques podrían tener la mayor gravedad.



Cualquiera que sea el modo de explotacion de estas lineas, servicio corriente, con ó sin demanda de via, considero indispensable dotar á todas indistintamente, á excepcion, sin embargo, de aquellas cuyo servicio se hace con una sola locomotora, de aparatos de seguridad que añadan nuevas garantías á las que puede dar la reglamentacion actual de cada compañía.

Las campanas eléctricas, llamadas *alemanas*, de las que en Francia se aplican dos sistemas: el *sistema Siemens* de corriente de induccion, y el *sistema Léopolder*, conocido tambien bajo el nombre de *campanas austríacas*, de corriente continua, constituyen un auxiliar de los más preciosos. Son de un uso general en Alemania desde hace más de veinte años, y las compañías francesas que los han establecido sobre diversas lineas, solo han tenido que felicitarse por ello: su instalacion ha prevenido muchos accidentes en nuestras vías férreas.

Estas campanas, como lo sabeis, tienen principalmente por objeto anunciar á la estacion y á todos los puestos intermedios la *aproximacion* y *direccion* de los trenes sobre la vía única; pueden ser además utilizadas para transmitir señales de alarma, principalmente la de parada general de todos los trenes, á los empleados de la vía escalonados sobre la linea. Son susceptibles de prestar, bajo este doble aspecto, inapreciables servicios; ayudan la memoria de los jefes de estacion, anuncian la próxima llegada de los trenes en todos los pasos á nivel; en fin, son un recurso extremo en caso de peligro inminente.

En estas condiciones, entiendo que debe prescindirse de todas las restricciones hasta ahora admitidas en el empleo de las campanas eléctricas, y que es llegado el caso de proveer progresivamente de estos aparatos *todas* las lineas de vía única, cualquiera que sea su tráfico, recomendándoos particularmente el empleo del *sistema Léopolder*, que tiene la ventaja de permitir que los agentes de la vía den, en caso necesario, la señal de alarma.

Os invito, señores, á tomar sin dilacion disposiciones al efecto.

No tengo necesidad de insistir sobre la importancia de las instrucciones que preceden; comprenderéis indudablemente el pensamiento que las ha dictado. Sin atribuir á la electricidad, en la explotacion de nuestras vías férreas una preponderancia exclusiva, es preciso concederle ámpliamente la parte que la ciencia moderna le asigna en la actualidad, y servirse de ella como de un auxiliar poderoso, eminentemente propio para secundar la accion inteligente del hombre, preservándole de descuidos ú olvidos, y reparando en lo posible, en ciertos casos, las faltas que hubiese podido cometer.

(Portefeuille économique des machines.)

---

## CIENCIAS.

### Sesiones de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.

En la sesion celebrada el 8 del mes de Abril, próximo pasado, por la Real Academia de Ciencias naturales y Artes, el académico numerario D. José Giró y Romá, leyó una memoria sobre *las mareas*, manifestando lo defectuoso de la teoría, segun la cual se acostumbra á explicar aquel fenómeno; expuso otra más conforme con la realidad, que pone de manifiesto una contradiccion entre



la teoría que pretende explicar el movimiento planetario, y lo que en realidad se verifica, por ser las mareas polares 170 veces mayor que las producidas por la luna; exponiendo, por último, otras razones en apoyo de su modo de ver.

En la sesión celebrada el día 19 de Abril último por la Real Academia de Ciencias naturales y Artes, fué recibido académico numerario de la misma, con destino á la sección de Ciencias físico-matemáticas, el Sr. D. Vicente Andrés y Andrés, leyendo una extensa y bien meditada memoria sobre *La forma y dimensiones de la Tierra*. En ella, después de una reseña de las principales dimensiones de nuestro planeta y de los medios empleados para su medición, pasó á exponer las causas determinantes de las medidas llevadas á cabo en los tiempos modernos, los resultados que se han obtenido y los procedimientos que se han seguido; y terminó fijando el estado presente del problema, y poniendo de manifiesto su dependencia del progreso de las ciencias físico-matemáticas.

En otra de las últimas sesiones celebradas por la citada Real Academia de Ciencias naturales y Artes, el académico de número D. José de Tos leyó un trabajo sobre las *Unidades eléctricas*.

Después de indicar en él la importancia que en las aplicaciones de la electricidad ha adquirido la medición exacta de las magnitudes de las diversas manifestaciones eléctricas, y las condiciones que las unidades comparativas deben reunir, presentó un resumen completo de las principales unidades materiales ó relativas que se han empleado, y de las unidades ideales ó absolutas conocidas; encareciendo las ventajas que reúne el sistema coordinado absoluto C. G. S. de la Asociación Británica, aceptado por el primer Congreso internacional de electricidad, celebrado en París durante el último Setiembre.

Pasó luego á explicar el origen y principios fundamentales de este sistema, tratando en primer lugar de las fuerzas magnéticas, del valor de la unidad de fuerza ó Dina y de la unidad polar. Detalló los artificios por medio de los cuales se representa en los sistemas absolutos, con una velocidad, la resistencia de los conductores y las especiales que representa en éste la unidad absoluta y el *Ohm* ó unidad práctica, ocupándose, además, de los patrones prototipos representativos que se han construido y del adoptado por el Congreso internacional indicado.

Trató después de la unidad absoluta y de la unidad práctica de intensidad, designada por el Congreso con el nombre de *Ampere*, y de los aparatos usados y propuestos para medir intensidades. En cuanto á la fuerza electromotriz ó potencial de los generadores, indicó cómo se fija el valor de la unidad absoluta y de la unidad práctica ó Volt y los prototipos usados.

Manifestó la importancia que en las aplicaciones electro-químicas adquiere la medición de la cantidad eléctrica, y el modo de fijar la unidad absoluta, y la unidad práctica ó Coulomb, referente á la medición de las capacidades electrostáticas, las unidades absoluta y práctica ó Farad, señalada por el Congreso, y los condensadores proto-tipos empleados.

Demostró cómo las corrientes eléctricas pueden representarse por un trabajo mecánico, indicando la unidad de este trabajo ó Erg, adoptada en este sistema, y las unidades prácticas *Megerg* y *Ert-ten* ó *Watt*, y la ley de Joule, que dá el trabajo producido por una corriente.



Excitó á todos los físicos para que secunden los acuerdos del Congreso de electricidad, adoptando este sistema absoluto C. G. S. en todos sus trabajos, libros y memorias, y al propio tiempo para que procuren vulgarizarlo dando á conocer con más ó ménos extension sus principios fundamentales, y terminó proponiendo que la oficina internacional de pesas y medidas establecida en París, se encargue de determinar y comprobar estas unidades y sus proto-tipos, y de todo lo referente á este sistema de unidades electro-magnéticas.

## EXPOSICIONES

### EXPOSICION REGIONAL DE VILLANUEVA Y GELTRÚ. (1)

Invitados para asistir al acto inaugural de la Exposicion regional de Villanueva y Geltrú, celebrado el día 28 del presente mes con asistencia de las autoridades civil y militar, representantes de los centros científicos de la provincia y prensa periódica, tuvimos la satisfaccion de unirnos á la comitiva oficial convocada en la Estacion del ferro-carril de Villanueva en esta ciudad para partir en el tren expéss de las 2<sup>h</sup> y 5<sup>m</sup> de la tarde del referido día.

Llegada la comision á la Estacion de Villanueva, pasamos al local de la Exposicion levantado frente á ésta y al Museo ó Biblioteca Balaguer, para reunirnos en el pabellon edificado ex-profeso para sala de Juntas de la Comision organizadora donde esperaba ésta y las autoridades de aquella poblacion; y despues de una breve alocucion del Reverendó padre D. Eduardo Llanas, Director del Colegio de PP. Escolapios, Presidente de la citada comision, dando conocimiento de no haber podido, por la premura del tiempo, dejado terminadas algunas importantes instalaciones y de haber pedido la debida autorizacion para abrir el Concurso, el señor Alcalde, á nombre de S. M. el Rey, declaró abierta la Exposicion, y en su consecuencia, los invitados pasamos á recorrer las dependencias del magnifico edificio de la misma, en tanto, amenizaban el acto ejecutando escogidas piezas la música del regimiento de Artillería de á pié, la que desde esta capital habia acompañado á la comitiva de invitados y que regresó con ella, y el coro Euterpense *La Perla*, que quedó en Villanueva y que nos hizo oir varias piezas de su repertorio, incluso «La Barretina,» que le valió nutridos aplausos de los oyentes.

Las dependencias de la Exposicion miden, segun datos que se nos proporcionaron, unos 4472 metros cuadrados, constituyendo el área total de la misma, con inclusion de parterres, jardines y parte descubierta, un total de 23.000 metros.

La forma del cuerpo principal edificado es de doble T, y por consiguiente compuesto de distintas naves que miden cada una una longitud de 95

(1) En el número de Abril último página 121 anticipamos el Reglamento de esta exposicion.





metros. El ancho de la nave central mide 9'40 metros, y 5'20 cada una de las otras dos. La altura máxima de la primera es de 7'50 m. y 4'80 la de las últimas. La del lucernario, de forma cuadrada, levantado en el centro de la nave central, mide 16'8 m. La proyeccion plana de este lucernario mide 85 metros cuadrados.

A los extremos del cuerpo de edificio principal hay unidos otros que miden 10 metros de ancho, y que están destinados, segun nos pareció por los objetos que contenian, á ciencias, material de las mismas, pintura, escultura, arquitectura y agricultura, midiendo respectivamente 33, 20'50, 17'50, 18'5 y 47 metros de longitud.

La tómbola y salon de Juntas, completamente separados é independientes, además del cuerpo principal, miden en junto 160 metros cuadrados.

Los planos y direccion de la obra han estado á cargo del Maestro de obras D. Francisco Picañol, que ha tenido el acierto de hermanar en ella la sencillez, elegancia, buen gusto y resistencia, procurándola, además, abundante y magnifica luz, tan apreciable y necesaria tratándose de edificios públicos del carácter que nos ocupa.

La ejecucion de las obras ha corrido á cargo de los artífices de aquella poblacion, que se han esmerado y excedido por la parte que ha podido corresponder á cada uno de ellos.

Prevenidos, conforme lo estábamos ya, por el corto discurso pronunciado por el padre Llanas, no nos pudo extrañar faltaran aún muchas é importantes instalaciones que apenas estaban empezadas, ni el general desórden de productos notables en algunos departamentos, ni que alguno estuviese completamente vacío, motivo por el cual no creemos oportuno entrar á hacer ahora la reseña de los que el certámen encierra, siguiendo la clasificacion dada en el programa del mismo por la Junta organizadora, lo que será preciso aplazarlo para más adelante.

Mucho nos sorprendió, no obstante, ver la mezcolanza de los diferentes objetos pertenecientes á grupos distintos, agrupados en un mismo departamento, y la separacion de objetos semilares emplazados, por lo contrario, en lugares distintos y muy separados. No sabemos si ello obedece á alguna poderosa razon que ignoramos y que quisiéramos conocer; pero desde luego podemos asegurar que por poderosa que ella sea, es perjudicial al órden natural y buena distribucion que se requiere y que debe presidir en esa clase de establecimientos, y que habla poco en favor del acierto de la comision organizadora, aún en el supuesto de que las exigencias de los expositores hubiesen podido ser de ello la causa principal, y hayan podido obligar á acceder y á variar la distribucion del programa.

De todos modos, la Exposicion estará nutrida; y podemos adelantar á los ilustrados lectores de la REVISTA, que ella encerrará, á no dudarlo, objetos que ofrecerán interés de ser estudiados, segun los que llevamos examinados. De ellos, los que más grande interés ofrezcan, nos ocuparemos oportunamente.

J. A. M.



EXPOSICION REGIONAL DE VILLANUEVA Y GELTRÚ  
EN 1828.

CLASIFICACION DE PRODUCTOS.

SECCION I.

Ciencias, artes liberales y mecánicas.

GRUPO 1.º

*Clase única.* Memorias y escritos originales sobre las materias siguientes:  
Ciencias exactas y de aplicacion.  
Instruccion primaria, elemental y superior.  
Ciencias aplicadas á las artes liberales.  
Ciencias aplicadas á las artes mecánicas.  
Ciencias aplicadas á la industria.  
Ciencias aplicadas á la agricultura.

GRUPO 2.º

*Clase primera.* Material de las ciencias y para la enseñanza de las mismas.

*Segunda.* Colecciones de modelos.—De minerales, fósiles, rocas, etc.—Herbarios.—Animales fósiles, etc.—Obras y material para la enseñanza.—Lectura, escritura, aritmética, dibujo, música, etc.

GRUPO 3.º

*Clase primera.* Pintura al óleo, al pastel, á la acuarela, miniatura, dibujos, etc.

*Segunda.* Escultura en madera, piedra y metal; barro cocido, vaciados en yeso, etc.

*Tercera.* Arquitectura.—Proyectos y copias de monumentos, estudios y detalles, restauraciones, etc.

*Cuarta.* Grabados en metal, en madera, en piedra litográfica.

*Quinta.* Dibujos y modelos para decoracion de edificios; de talla sobre madera aplicables á la ebanisteria, fundicion, etc.

*Sexta.* Trabajos caligráficos.

*Séptima.* Fotografías sobre papel, cristal, etc., y todo lo que en ella se relaciona.

*Octava.* Imprenta y librería.—Modelos de tipografía.—Litografía, Cromo-litografía y Heliografía.—Colecciones.—Encuadernaciones de todas clases.

GRUPO 4.º

*Clase primera.* Máquinas, aparatos y material para las bellas artes y sus aplicaciones.—Instrumentos de música.

*Segunda.* Materiales, herramientas y útiles para construccion de toda clase de obras.—Modelos para casas de obreros.



SECCION II.

**Agricultura y ganadería.**

GRUPO 5.º

*Clase primera.* Trigo, centeno, cebada, maíz y otros, en grano ó pulverizados, como almidon, fécula, etc.

*Segunda.* Patatas, judías, lentejas, garbanzos, etc.—Coles y demás plantas de horticultura.—Frutas.—Plantas forrajeras.

*Tercera.* Lino, cáñamo, lana, seda, etc.—Gomas.—Resinas, etc.

*Cuarta.* Algarrobas, almendras, avellanas, nueces, etc.

*Quinta.* Maderas, leña, barrillas, etc.—Carbones vegetales.

*Sexta.* Flores, plantas de adorno, árboles, etc.

GRUPO 6.º

*Clase primera.* Vinos, vinagres, aguardientes, espíritus, aceites, etc.

*Segunda.* Grasas, leches, quesos, sueros, huevos, etc.

*Tercera.* Carnes frescas y saladas, embutidos, conservas, etc.

GRUPO 7.º

*Clase primera.* Caballos, asnos, mulos, bueyes, carneros, ovejas, cabras, etc.

*Segunda.* Cerdos, conejos, aves, perros, abejas, etc.

GRUPO 8.º

*Clase única.* Abonos y material de cultivo, herramientas y útiles para el mismo. — Máquinas agrícolas, bombas, norias, prensas, etc.

SECCION III.

**Industrias.**

GRUPO 9.º

*Clase primera.* Hilados y tejidos de algodón, lino y cáñamo.

*Segunda.* Seda y mezclas.

*Tercera.* Lanerías.

*Cuarta.* Galonería y cintas de todas clases.

*Quinta.* Redes de uso permitido para caza y pesca.

GRUPO 10.

*Clase primera.* Encajes, randas y trabajos al *crochet*, de hilo, algodón, seda, etc., con huso, aguja ó mecánicamente.—Bordados.—Flores artificiales.—Material empleado en estos trabajos.

*Segunda.* Pasamanerías para adornos, trajes, muebles, etc.—Cordones de todas clases.—Objetos de punto, medias, guantes, calzoncillos, camisetas de hilo, lana, algodón, seda, etc.—Material empleado en la fabricación de estos objetos.

*Tercera.* Sastrería y camisería.—Corbatas y corsés, envolturas.—Adornos y trabajos de modistería.—Útiles empleados en la confección de tales objetos.

*Cuarta.* Paraguas, sombrillas, abanicos, bastones y demás relacionado con la fabricación de los mismos.—Objetos de campo y viaje.—Material empleado para estas industrias.



*Quinta.* Tapicero y adornista.—Material empleado en estas industrias.

*Sexta.* Sombreros y gorras de todas clases.—Materiales empleados en su fabricacion.

*Séptima.* Papeles de todas clases, cartones y cartulinas.—Primeras materias y material empleado en su fabricacion.

#### GRUPO 11.

*Clase primera.* Vidrieria y cerámica.—Vidrios planos y acanalados, esmerilados, tallados, etc.—Botilleria, vasos, frascos, fanales, tubos, etc.

*Segunda.* Adobes, ladrillos, tejas, jarros, mosaicos para pavimentos, macetas y demás objetos de alfareria.—Tierras refractarias y objetos fabricados con ellas.

*Tercera.* Loza ordinaria, blanca y de color, azulejos, utensilios de mesa y cocina.—Loza fina, barnizada y vajillas de todas clases.—Porcelanas.

*Cuarta.* Objetos trabajados en mármol y piedras de todas clases para decoraciones y adornos.—Piedras artificiales.

#### GRUPO 12.

*Clase primera.* Carruajes de todas clases y piezas sueltas para la construccion de los mismos.—Velocípedos.—Material empleado en estas industrias.

*Segunda.* Armarios, cómodas, mesas, consolas y demás objetos de ebanisteria.—Sillas, sillones y sofás tapizados y sin tapizar.—Objetos de torneria, de carpinteria y de toneleria.

*Tercera.* Máquinas y útiles de toda clase para trabajar las maderas.—Herramientas de toda especie para dichas industrias.

*Cuarta.* Objetos de paja, palmito, caña, mimbres, esparto, etc.

#### GRUPO 13.

*Clase primera.* Máquinas y aparatos de mecánica en general.—Material para ferro-carriles.—Útiles y material de los talleres de construccion de dicha clase.

*Segunda.* Máquinas para coser.—Cuchilleria.—Herramientas de acero de todas clases.—Carteras y cajas de instrumentos quirúrgicos.

*Tercera.* Trabajos de los metales y de las aleaciones duras por medio de la fusion.—Objetos diversos de estos trabajos y de hilos metálicos.

*Cuarta.* Herreria y cerrajeria.—Martillos, tenazas, pinzas, cerraduras, vi-agras, etc.—Arcas para custodiar caudales.—Hogares, chimeneas, estufas y caloriferos.—Camas de hierro, etc.—Armas blancas y de fuego.—Proyectiles, cartuchos, etc.

*Quinta.* Objetos de hojadelata, zinc, plomo y estaño.—Aparatos para toda clase de alumbrado.—Tuberias de todas clases.

*Sexta.* Plateria, joyeria y relojeria.

#### GRUPO 14.

*Clase primera.* Fabricacion de botones de metal, pasamaneria, seda, porcelana, etc.

*Segunda.* Cueros gruesos de toda clase, preparados para correas, trasmisores, carruajes, cardas, calzado, etc.—Cueros delgados preparados para calzado fino, encuadernaciones, estuches, etc.—Pielés de todas clases, con pelo y sin él.—Objetos fabricados con los mismos; manguitos, guantes, etc.



*Tercera.* Objetos de sillero y guarnicionero, finos y ordinarios.—Calzado de todas clases, etc.

*Cuarta.* Objetos de marfil, asta, concha, carey, etc.—Quincalla y juguetes.

*Quinta.* Perfumería: aceites, pomadas, aguas de olor.—Jabones finos y ordinarios.—Bujías de todas clases.

*Sexta.* Dulces y conservas de todas clases.—Chocolates.—Sémolas y pastas de todas clases para sopa.—Velas, cirios, hachas y demás objetos de cerería.

*Séptima.* Fósforos de todas clases.—Cajas para los mismos.—Material empleado en su fabricación.

#### SECCION IV.

##### Minerales y artes químicas.

##### GRUPO 15.

*Clase primera.* Sales amoniacales.—Minerales de toda especie.—Piedras para construcciones y estatuaria.

*Segunda.* Menas metálicas y no metálicas.—Turbas, lignitos, hullas, coques, etc.

*Tercera.* Aparatos, útiles y herramientas empleadas para el sondaje y en la explotación de canteras y minas.

*Cuarta.* Hierros fundidos y dulces.—Metales comunes y finos.—Aleaciones y amalgamas.—Material metalúrgico.

*Quinta.* Productos orgánicos.—Ácidos.—Alcalóides.—Sales.—Sustancias tintóreas.—Éter, etc.

*Sexta.* Productos inorgánicos.—Cuerpos simples, ácidos, bases, sales, etc.

*Séptima.* Productos farmacéuticos.—Sustancias medicinales, animales, vegetales y minerales.—Polvos, zumos, extractos, jarabes, pastillas, pildoras, preparaciones, etc.

*Octava.* Aparatos empleados en los laboratorios químicos y farmacéuticos.

*Novena.* Productos no comprendidos en las clases anteriores.

#### SECCION V.

##### Artes industriales retrospectivas.

##### GRUPO 16.

*Clase única.* Colecciones arqueológicas, numismáticas, etc.—Cuadros y muebles antiguos.—Tapicerías.—Libros y manuscritos notables.

## NOTICIAS VARIAS.

### Necrología de nuestro compañero D. Ventura Serra y Crusells.

—El día 30 del pasado Abril una de aquellas noticias que angustian y laceran el corazón circuló entre los miembros de la Asociación. D. Ventura Serra y Crusells bajaba al sepulcro á la temprana edad de 39 años, después de una



corta enfermedad que en pocas horas puso fin á su existencia. La muerte le arrebató á nuestra amistad, sin que pudieran retenerle los sollozos de su atribulada familia, y el afecto de los numerosos amigos que durante el ejercicio de su carrera habia sabido conquistarse con su amable trato.

La pérdida de tan apreciable compañero renovó la herida que infiriera en nuestro corazon la muerte de otro amigo querido que llorábamos ayer al contemplar mudos de terror la catástrofe de casa Pfeiffer.

Al dirigir hoy desde las páginas de esta Revista el último adios á nuestro malogrado compañero y dedicarle un cariñoso recuerdo en estas columnas, nada nos parece tan propio como el transcribir los apuntes biográficos que la *Gaceta de la industria y de las invenciones* consagra á la memoria del que fué su celoso é inteligente director. . . . .

«D. Ventura Serra y Crusells nació en Barcelona el dia 14 de Agosto de 1842; entró en el Colegio de los PP. Escolapios en el año 1851, en donde cursó los primeros años de filosofía, y en 1857 obtuvo el grado de bachiller. En 1858 pasó á Madrid, acompañado de su hermano mayor D. Santiago, por haber tenido la desgracia de perder á su padre el año anterior, al objeto de prepararse para estudiar la carrera de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Estuvo en la corte hasta el año 1866; pero amante como era de su familia, y ésta de él, decidióse á volver á Barcelona y continuar sus estudios en la Escuela de Ingenieros Industriales de esta ciudad, los que concluyó con grande aprovechamiento en Junio de 1868, habiéndose conquistado el aprecio de todos sus catedráticos y condiscipulos.

Ingeniero ya, fué durante algun tiempo examinador de la facultad de Ciencias de esta Universidad, y de la Escuela de Ingenieros Industriales; pero habiéndose modificado la ley de Instruccion pública, dejó la enseñanza y se dedicó á los azares de la vida activa.

Fué uno de los que más trabajaron para la fundacion de la Asociacion de Ingenieros Industriales de esta ciudad, de la cual fué elegido secretario general. Mas tarde, en 25 de Octubre de 1879, se le eligió Vice-presidente de la misma y dos veces Presidente de la seccion de Economía, legislacion, estadística é higiene, cargo que aun desempeñaba al morir.

Perteneció á la Sociedad Económica Barcelonesa de los Amigos del País, á la de Fomento del trabajo nacional, y á otras corporaciones científicas, literarias, filantrópicas y económicas.

Activo y organizador como era, creó, con dos compañeros más, una Sociedad con sucursal en Madrid, para encargarse de toda clase de estudios industriales, formacion de proyectos, obtencion de privilegios, venta de máquinas en comision, etc., en compañía de uno de los cuales estudió luego un proyecto de ferro-carril del Bajo Ampurdan; y aun cuando no obtuvo la concesion, porqué dejó que su amigo la obtuviera, le ayudó moral y materialmente para que consiguiera su propósito. La concesion se obtuvo, y las obras se inauguraron hace poco más de un año; y si bien es verdad que, por causas que ignoramos, el concesionario las ha suspendido, tarde ó temprano se volverán á reanudar, y aquel país deberá agradecer al Sr. Serra el importante papel que habrá desempeñado en la realizacion de tan grande mejora.

Disuelta despues la Sociedad que hemos mencionado, establecióse por su sola cuenta, fundando la Oficina internacional para la obtencion y venta de patentes de invencion, y en 1.º de Enero de 1881 fundó este periódico, del cual era propietario y director.

En un país como éste, donde la industria está todavía subyugada á rutinarias preocupaciones, todo jóven Ingeniero industrial que quiere crearse una posicion, siquiera sea modesta, basada en el ejercicio de su profesion, ha de sostener una lucha larga y fatigosa, de la que no siempre sale ganando; esta titánica lucha habia sostenido nuestro querido amigo, y habia conseguido acreditarse y realizar pingües utilidades, gracias á su talento, á su actividad y á su excelente trato social.



La industria habrá perdido un poderoso auxiliar, porque difícilmente se formará otro que á la vez tenga tantas excelentes dotes: la industria por este motivo está de luto.

Aun no vueltos del estupor producido por tan triste suceso, damos estos apuntes biográficos de nuestro amigo D. Ventura Serra y Crusells, porque sentimos vivísimos deseos de dar rienda suelta á nuestro dolor, y exhalar un jay! desde lo más profundo de nuestro lacerado corazón; porque el deber sagrado de la amistad nacida en la juventud, casi en la niñez, nos obliga á hacerlo, y para que en medio del justo é inconsolable pesar que experimenta toda su familia, le sea un pequeño lenitivo el oír por nuestra voz lo que le queríamos sus compañeros, los títulos que tenía para considerársele como de los más útiles miembros de la sociedad, y lo sentida que ha sido su muerte.

**M. Henri Giffard.**—Otra pérdida inmensa ha experimentado la industria con la muerte de un inventor cuyo nombre pasará á la posteridad: pero esta vez no se trata de un compañero español, sinó del eminente ingeniero M. Henri Giffard. Este original investigador fué el inventor del aparato que sirve para la alimentación de las calderas de vapor, que todo el mundo conoce con el nombre de Giffard y cuya teoría ha sido tantas veces debatida. Este sencillo aparato bastó para dar á conocer á su inventor como hombre extraordinario, proporcionándole al propio tiempo una fortuna considerable, no obstante las mil combinaciones que despues se han ideado por otros constructores para librarse del pago de los derechos de privilegio á su verdadero inventor.

En lo que más ha dedicado sus investigaciones M. Giffard, durante los últimos años de su existencia, ha sido en el estudio de la direccion de los globos, en cuyo problema ha hecho importantes adelantos. Desgraciadamente la muerte ha cortado el hilo de sus estudios, sin que hasta ahora haya conseguido ningun resultado verdaderamente práctico, á pesar de haber consumido en sus experiencias casi toda la gran fortuna que por otra parte había ganado.

**Conductos de agua de seccion elíptica.**—En la sesion de la sociedad de Fisica de Lóndres del 12 de Noviembre último, M. Boys ha hecho una comunicacion interesante sobre los nuevos tubos de conduccion de aguas de seccion elíptica, inventados por M. Mangmoll (de Manchester).—Cuando el agua se hiela dentro de un tubo de seccion circular, el aumento de volumen que experimenta en el momento de la solidificacion, determina una compresion sobre toda la superficie interior del tubo, y tiende á romper las partes más delgadas ó ménos resistentes. Mas cuando la seccion del tubo es elíptica, el primer efecto tiende á reducir esta seccion á circular, pues que, á perimetro igual el círculo dá una superficie mayor que la elipse.—Llevado el inventor por estas ideas, ha sido conducido á construir los tubos de seccion elíptica, esta seccion, y de consiguiente su gasto es menor que para los tubos circulares; más él espera que por este medio hará desaparecer los efectos de destruccion inherentes al fenómeno de la solidificacion del agua.

Esta idea es ciertamente engañosa, pero parece que no tendrá este invento muchas aplicaciones, pues seria mucho mejor no exponer los tubos á helarse.—La aplicacion de este sistema supone el empleo de materias flexibles ó deformables; se excluye, pues, de una manera completa la fundicion de hierro y productos similares.

Además, cuando los tubos primitivamente ovaes se convertirán en circulares por primera vez, bajo la influencia de la solidificacion del agua, ya habrán perdido la propiedad con la que cuenta el inventor.

(*Annales des Ponts et Chaussées.*)

---

Barcelona: Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 38.