

Año 24.

Núm. 3.

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

---

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

---

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de  
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con  
medalla de plata en la de París de 1889  
y en la de Bruselas de 1897

---

**MARZO, 1901**

---

**BARCELONA**

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

TELÉFONO, 541



## COMISIÓN DE REVISTA

---

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Carlos M.<sup>a</sup> de Moy.

Vocales:	{	Sr. D. José Pascual y Deop.
		, , Bernardo Puig.
		, , Jaime Prats.
		, , José Playá.
		, , Luis Daunis.
		, , José Serrat y Bonastre.
		, , Alvaro Llatas.
Secretario:	{	, , Gervasio de Artiñano.
		, , Luis de Babot

---

## SUMARIO

---

Pliego de condiciones para aceros y hierros forjados.

Experiencias de telegrafia sin hilos entre Bruselas, Malinas y Amberes,  
por Emilio Guarini.

Notas de geometria, por A. F. Ribas.

Bibliografia:

Libros recibidos.

---

## PRECIOS DE SUSCRIPCION

---

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

## PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

---

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid



# Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

**D. Pedro Rius y Matas**

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

Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.<sup>a</sup> Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

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

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

**PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA**

---

## RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

---

### Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICLAUSSE

---

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

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17 000 caballos para la alemana, 6.000 para la inglesa, 150 000 para la francesa, 28.000 para la italiana, 36.000 para la marina rusa, etc. etc.

**Maquinas de vapor de la casa Browett Lindley & C.º de Manchester:** en Cataluña más de 2,000 caballos funcionando.

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid



# DISPONIBLE

---

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

Ayuntamiento de Madrid



# LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA BARCELONA



## Talleres de Construcción: Barceloneta.



Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas.—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.—Diques flotantes. Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.—Locomotoras y material fijo para ferrocarriles. Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Gruas de mano, de vapor é hidráulicas.—Motores hidráulicos.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

---

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



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

## CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Casa fundada en 1857.—Dirección general: Ronda Universidad, 22.—Barcelona.

### CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 900, con una fuerza total de 55.000 caballos).

**TURBINAS** á libre desviación á reacción, para funcionar inmersas y con aspiración.

**TURBINAS** de eje vertical, de eje horizontal, con cámara abierta y con cámara cerrada.

**TURBINAS** dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

**TURBINAS** especiales para instalaciones eléctricas.

**REGULADORES** de gran sensibilidad para turbinas.

**Transmisiones** de movimiento de todas clases.—**Presas hidráulicas** con cilindros de acero fundido.—**Bombas** de todas clases para riegos y grandes elevaciones de agua.

### CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

**Máquinas y Motores eléctricos** de todas clases (Fuerza total de las construidas, superior á 25.000 caballos).

**GRANDES DINAMOS** á pequeña velocidad para estaciones centrales.

**MAQUINAS** de corriente alterna para utilización de energía eléctrica á gran distancia.—Concesionarios de la casa **GANZ Y COMPANIA**, de Budapest.

**ALTERNADORES** de corriente polifase

**TRANSFORMADORES** sistema Zipernowski, Dery y Blathy.

**MOTORES** de corriente continua, alternativa y trifase, de arranque automático.

**Reguladores** automáticos y á mano.—

**Aparatos de medida**.—**Accesorios** para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones. **Lámparas** de arco, de incandescencia y de material vario.—**Cables**, **Conductores** aéreos y subterráneos, **Aisladores**, etc., etc.

### INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.—Importantes aplicaciones efectuadas.—*Pidanse proyectos y presupuestos.*

## Patentes de Invención

Y

### MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

### OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

**D. GERÓNIMO BOLIVAR**

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

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

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



# COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

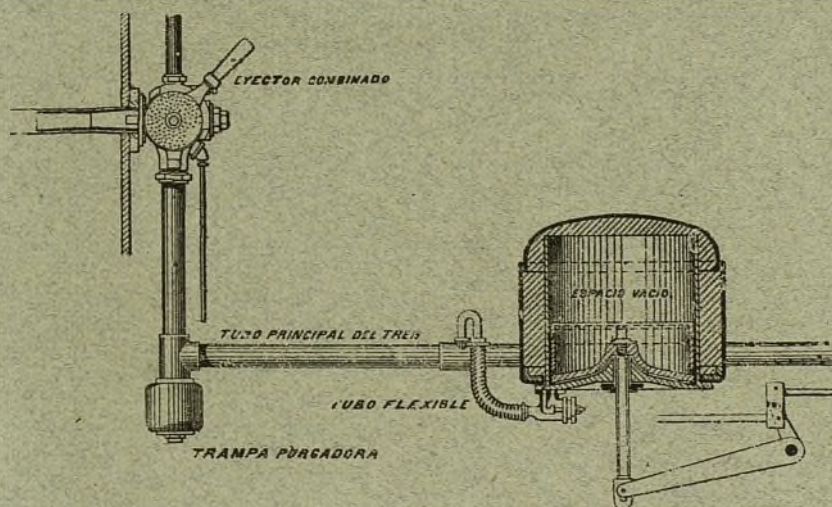
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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

## FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



## SEÑALES DE ALARMA

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

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

## 250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

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

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.  
Berlin, 71, Alt. Moabit.  
Amsterdam, O. Z. Woorburgwall, 217.  
Florençia, 21, Vià Cavour.

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

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

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



# GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



DE  
**M. CUCURNY**  
BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA  
DE  
LADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



# FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FÁBRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

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

**Cármén, 40 — BARCELONA**

**Hierros y aceros laminados en barras:** planos, cuadrados, redondos hasta 210 m/m de diámetro y 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 550 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m, hierros **L**, **T**, carriles, zorés ó traviesas Wautherin, llantas y demás perfiles especiales.

**Chapas de hierro y acero:** hasta 3m500 de ancho por grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.—Chapas estriadas.—**Planos anchos laminados hasta 1000 m/m de ancho y 30 metros de longitud.**—Chapas circulares hasta 3m600 de diámetro.—Planchas delgadas hasta el número 30.—Planchas especiales para cubos y para la fabricación de hoja de lata.

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

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

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

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

**Planchas de zinc** de 2m X 1m desde 1400 gramos la plancha.

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

**Máquinas herramientas para talleres de construcciones metálicas, caldererías y para trabajar la madera.**

**Chapas** de fabricación especial con un grado de histeresis muy reducido y **acero** moldeado de gran permeabilidad magnética, para **dinamos y otros aparatos eléctricos.**

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

**Cobre rojo** sin soldadura de fabricación electrolítica en tubos, cilindros y camisas de condensadores, hasta dos metros de diámetro.

**Planchas** de zinc y de hoja de lata **niqueladas y latonizadas** por procedimiento eléctrico.

**Acero moldeado** según diseño hasta 10000 ks. la pieza.

**Hierro colado:** tubos para la conducción de agua, gas y vapor.

**Hierro maleable** en piezas bajo diseño ó modelo.

**Vagonetas basculadoras** de diferentes capacidades y para todos los anchos de vía.

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

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid





# LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS — @ DE @ — ANDRES OLIVIA

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

## APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en **MAQUINARIA COMPLETA** para **BLANQUEOS, TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS**

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

**Proyectos y Presupuestos.**

## EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**D. JUAN A. MOLINAS**

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

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

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



# VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

---

## BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

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

### CASALONGA

Ingénieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES. 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

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

---

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

Ayuntamiento de Madrid



# EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

**D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA**

---

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva. 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Cortes, 228 y Subirana, Puertaerrisa, 14.

---

## Colección Legislativa

REFERENTE Á LOS

# INGENIEROS INDUSTRIALES

---

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

---

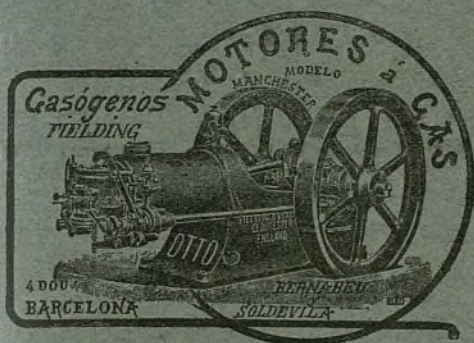
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.



# Bernabeu y Soldevila.

4, DOU, 4. — BARCELONA

CASA EN MANCHESTER; Chatham Street.



---

## DISPONIBLE

---

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

Ayuntamiento de Madrid



---

Para la aplicación del freno

# **SISTEMA RAMONEDA**

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

**D. JOSÉ M. MANICH.**—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

**BARCELONA**

---

**DISPONIBLE**

---

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



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

## ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Marzo de 1901.

### PLIEGO DE CONDICIONES PARA ACEROS Y HIERROS FORJADOS

Adoptado por el Comité núm. 1 de la Asociación Internacional,  
para el ensayo de materiales. (1)

(Continuación)

#### Especificación núm. 7

### ACERO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

#### PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

1. El acero para la construcción de edificios, será fabricado por el procedimiento Martin-Siemens, ó por el procedimiento Bessemer.

#### PROPIEDADES QUÍMICAS

2. Ninguna de las dos clases de acero para la construcción de edificios deberá contener más del 0.10 por % de fósforo.

#### PROPIEDADES FÍSICAS

3. Habrá dos clases de acero para la construcción de edificios, á saber: acero para roblones y acero medio, las cuales se conformarán con las propiedades físicas siguientes:

	Ac. para roblones	Acero medio.
4. Resistencia á la tracción en kgs. por m <sup>2</sup> . . . . .	35,15 á 42,18	42,18 á 49,22
Límite de elasticidad aparente íd. íd.	21,09	24,60
Alargamiento por ciento, sobre una longitud de 203,2 milímetros (8''), no será menor de . . . . .	26	22

(1) Véase la REVISTA del mes de Enero.



5. *Modificaciones en las condiciones de alargamiento.*—En los productos cuyo espesor sea inferior á 7,94 milímetros ó superior á 19,1 se harán las siguientes modificaciones en las condiciones de alargamiento:

(a) Por cada aumento de 3,17 milímetros en el espesor, á partir de un espesor de 19,1 milímetros, se hará una reducción del 1 por % en el alargamiento pedido.

(b) Por cada disminución de 1,58 milímetros en el espesor, á partir de un espesor de 7,94 milímetros, se hará una reducción del 2,5 por % en el alargamiento pedido.

(c) En los pernos, el alargamiento exigido será 5 por % menor que en el especificado en el párrafo núm. 4, y se determinará en una barreta de ensayo cuyo centro se halle á la distancia de 25,4 milímetros de la superficie.

6. *Ensayos de flexión.*—Las dos clases de acero para la construcción de edificios se sujetarán á los siguientes ensayos de flexión, á cuyo objeto, las dimensiones de las barretas de ensayo serán: ancho 38,1 milímetros á ser posible, y para todos los productos cuyo espesor sea igual ó inferior á 19,1 milímetros, la barreta de ensayo deberá tener el mismo espesor que el producto acabado del cual ha sido cortada; pero para los productos de un espesor superior á 19,1 milímetros, la barreta para los ensayos por flexión podrá reducirse á un espesor de 12,7 milímetros.

Los aceros redondos para roblones se ensayarán con las mismas dimensiones que tienen al salir del laminador.

(d) El acero para roblones se doblará, en frío, 180° á plano sobre sí mismo, sin que sobrevenga rotura alguna en la parte exterior de la porción doblada.

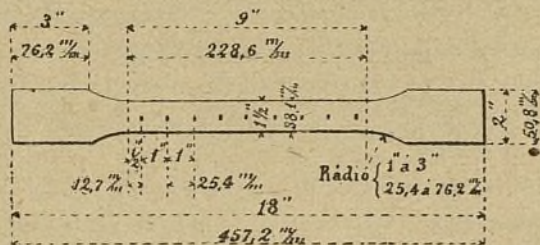
(e) El acero medio se doblará, en frío, según un diámetro igual al espesor de la barreta que se ensaya, sin que sobrevenga rotura alguna en la parte exterior de la porción doblada.

#### BARRETAS Y CONDICIONES DE ENSAYO

7. *Barreta de ensayo para tracción.*—Para determinar las propiedades físicas especificadas en los párrafos números 4 y 5, se empleará la barreta tipo normal, de longitud medida de 203,2 milímetros. La barreta normal de ensayo para planchas cortadas,



está representada en el adjunto dibujo, debiendo tener un espesor igual al de la plancha.



Para otros productos, las barretas de ensayo pueden afectar la misma forma que las de plancha cortada, ó pueden ser planeadas ó torneadas paralelamente en toda su longitud, procurando en todos los casos, y siempre que sea posible, que dos lados opuestos de la barreta conserven las superficies que han sido laminadas. Los aceros redondos para roblones y las pequeñas barras laminadas, se ensayarán con las mismas dimensiones que tienen al salir del laminador.

8. *Número y procedencia de las barretas de ensayo para tracción.*—Se tomará una barreta para el ensayo por tracción del producto acabado de cada fusión; pero si se observaren en ella sopladuras, ó si se rompiere fuera del tercio central de su longitud medida, podrá ser retirada y sustituida por otra.

9 *Número y procedencia de las barretas de ensayo para flexión.*—Se tomará una barreta para el ensayo por flexión del producto acabado de cada fusión, tal como sale del laminador; notándose que para los productos de un espesor igual ó inferior á 19,1 milímetros, la barreta deberá conservar en dos lados opuestos las superficies laminadas. La barreta deberá tener, á ser posible, un ancho de 38,1 milímetros, y para los productos de un espesor mayor de 19,1 milímetros, el espesor de la barreta podrá reducirse á 12,7 milímetros.

Los aceros redondos para roblones, se ensayarán conservando las dimensiones que tienen al salir del laminador.

(f) El ensayo de flexión, puede hacerse por presión ó por golpeamiento.



10. *Productos recocidos.*—Los productos que no deben recocerse sin ser sometidos á ningún otro tratamiento, se ensayarán tomándolos al estado en que salen del laminador. En los productos que deben recocerse, ó que deben ser tratados por algún procedimiento especial antes de ser usados, se tomará de ellos un trozo de sección igual á la mayor sección de la barreta de ensayo y será tratado por los mismos procedimientos, antes de ser cortado de él la barreta de ensayo.

11. *Límite de elasticidad aparente.*—El límite de elasticidad aparente especificado en el párrafo núm. 4, se determinará por la observación exacta de la caída de la palanca, ó de la pasada del manómetro de la máquina de ensayo.

12. *Muestras para el análisis químico.*—A fin de determinar si el producto está conforme con las condiciones químicas prescritas en el párrafo núm. 2, se practicarán los análisis necesarios en virutas ó torneaduras arrancadas de un pequeño lingote de ensayo.

#### VARIACIONES EN EL PESO

13. Una variación en la sección transversal ó en el peso mayor del 2,5 por  $\%$  de lo especificado en el contrato, será causa suficiente para desechar el material, excepto en las planchas cortadas, para las cuales regirán los siguientes permisos:

(g) En las planchas de un peso igual ó superior á 61 kgs. por metro cuadrado, si se han pedido según peso, la variación media, en más ó en menos, no será mayor del 2,5 por  $\%$  del peso teórico.

(h) En las planchas de un peso inferior á 61 kgs. por metro cuadrado, si se han pedido según peso, la variación media no sobrepasará los límites que se indican á continuación:

En las planchas de un ancho inferior á 1,905 metros, 2,5 por  $\%$  por exceso ó por defecto en el peso teórico.

En las planchas de un ancho igual ó superior á 1,905 metros, 5 por  $\%$  por exceso ó por defecto en el peso teórico.

(i) En toda clase de planchas pedidas según dimensiones, el exceso medio en el peso que se permitirá, sobre el peso deducido de las dimensiones pedidas, se indica en la siguiente tabla:



TABLA DE PERMISOS PARA EL EXCESO DEL PESO EN LAS PLANCHAS RECTANGULARES QUE SE PIDAN, SEGÚN DIMENSIONES.

El peso de 1 metro cúbico de acero laminado se admite ser 7842 kgs.

**Planchas de un espesor igual ó superior á 6,35 milímetros.**

Espesor de la plancha	Ancho de la plancha		
	Menor de 1,905 metros	De 1,905 á 2,540	Mayor de 2,540 metros
Milímetros	Por ‰	Por ‰	Por ‰
6,35	10,0	14,0	18,0
7,94	8,0	12,0	16,0
9,52	7,0	10,0	13,0
11,11	6,0	8,0	10,0
12,70	5,0	7,0	9,0
14,29	4,5	6,5	8,5
15,87	4,0	6,0	8,0
Mayor de 15,87	3,5	5,0	6,5

**Planchas de un espesor inferior á 6,35 milímetros.**

Espesor de la plancha	Ancho de la plancha	
	Menor de 1,270 metros	1,270 metros ó mayor
Milímetros	Por ‰	Por ‰
De 3,175 á 3,97	10,0	15,0
De 3,97 á 4,76	8,5	12,5
De 4,76 á 6,35	7,0	10,0

ACABADO

14. El material acabado debe hallarse exento de costuras, grietas ó hendiduras, y estar acabado según la buena práctica.

MARCA

15. Cada pieza de acero acabada deberá marcarse con el número de la fusión á que pertenece, exceptuando las pequeñas piezas, las cuales pueden juntarse en paquetes, sólidamente atados con alambre, llevando adjuntos una etiqueta metálica, donde estará indicado el número de la fusión.

INSPECCIÓN

16. El fabricante concederá todas las facilidades convenientes al inspector que representa al comprador, para que pueda dicho inspector cerciorarse de que el material acabado está conforme con el pliego de condiciones. Todos los ensayos y reconocimientos se verificarán en el sitio de fabricación antes de la expedición.



**Especificación núm. 8.**

**ACEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y BUQUES**

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

1. El acero se fabricará por el procedimiento de Martín Siemens.

PROPIEDADES QUÍMICAS

2. Cada una de las tres clases de acero para la construcción de puentes y buques, deberá sujetarse, en cuanto á composición química, á los límites siguientes:

	Acero fabricado por el procedimiento ácido.	Acero fabricado por el proc. básico.
	Por ciento.	Por ciento.
El Fósforo no pasará de. . . . .	0,08	0,06
El Azufre no pasará de. . . . .	0,06	0,06

PROPIEDADES FÍSICAS

3. Habrá tres clases de acero para la construcción de puentes y buques, á saber: acero para roblones, acero dulce y acero medio, las cuales se sujetarán á las siguientes cualidades físicas:

4. Ensayos de tracción.	Acero para roblones.	Acero dulce.	Acero medio.
Resistencia á la tracción, en kgs. por $m^2$ . . . . .	35,15 á 42,19	36,5 á 43,5	42,19 á 48,22
Límite de elasticidad aparente en kgs. por $m^2$ no será menor de	21,9	22,9	24,61
Alargamiento por ciento, sobre una longitud de 203, 2 milímetros (8"), no será menor de. . . . .	26	25	22

5. *Modificaciones en las condiciones de alargamiento.*—En los productos cuyo espesor sea inferior á 7,94 milímetros ó superior á 19,1 milímetros, se harán las siguientes modificaciones en las condiciones de alargamiento:

(a) Por cada aumento de 3,17 milímetros en el espesor, á partir de un espesor de 19,1 milímetros, se hará una reducción del 1 por % en el alargamiento pedido.



(b) Por cada disminución de 1,58 milímetros en el espesor, á partir de un espesor de 7,94 milímetros, se hará una reducción del 2,5 por % en el alargamiento pedido.

(c) En los pernos fabricados con cualquiera de las tres clases de acero, el alargamiento exigido será un 5 por % menor que el que se especifica en el párrafo núm. 4, y se determinará en una barreta de ensayo cuyo centro se halle á la distancia de 25,4 milímetros de la superficie.

6. *Productos especiales.*—Las barras terminadas por cabezas agujereadas serán de acero medio. Las barretas de ensayo de sección natural, probarán un alargamiento del 12,5 por % en una longitud de 4,572 metros en el cuerpo de la barra, y la resistencia á la tracción no será menor de 38,66 kilogramos por  $\text{m}^2$ . Dichas barras deberán romperse por el cuerpo de la barra; no obstante, no se considerará causa suficiente para desechar el material, el hecho de que algunas se hayan roto por la cabeza, con tal que su alargamiento haya sido del 12,5 por % en una longitud de 4,572 metros, y su resistencia á la tracción sea la pedida más arriba, y siempre que el número de barras rotas por la cabeza no pase de la tercera parte del número total de barras ensayadas.

7. *Ensayo de flexión.*—Las tres clases de acero para la construcción de puentes y buques se sujetarán á los siguientes ensayos de flexión, á cuyo objeto, las dimensiones de las barretas de ensayo serán: ancho 38,1 milímetros, á ser posible, y para todos los productos cuyo espesor sea igual ó inferior á 19,1 milímetros, la barreta de ensayo deberá tener el mismo espesor que el del producto acabado del cual ha sido cortada; pero para los productos de un espesor superior á 19,1 milímetros, el espesor de la barreta, para los ensayos de flexión, puede reducirse á 12,7 milímetros.

Las barras redondas para roblones se ensayarán con las mismas dimensiones que tienen al salir del laminador.

(d) El acero para roblones se doblará, en frío, 180° á plano sobre sí mismo, sin que sobrevenga rotura en la parte exterior de la porción doblada.

(e) El acero dulce se doblará, en frío, 180° á plano sobre sí mismo, sin que sobrevenga rotura en la parte exterior de la porción doblada.

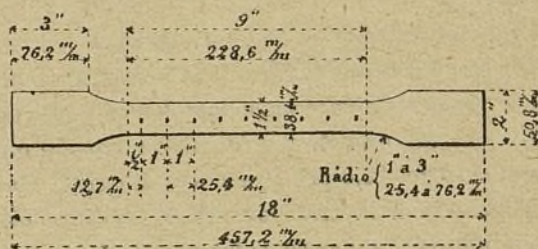


(f) El acero medio se doblará, en frío, 180° con un diámetro igual al espesor de la barreta que se ensaya, sin que sobrevenga rotura en la parte exterior de la porción doblada.

#### BARRETAS Y CONDICIONES DE ENSAYO

8. *Barreta de ensayo para tracción.*—La barreta normal de longitud medida de 203,2 milímetros se adoptará para determinar las propiedades físicas especificadas en los párrafos núms. 4 y 5.

La barreta normal de ensayo para planchas cortadas, se indica en el adjunto dibujo, debiendo tener un espesor igual al de la plancha.



Para los otros productos, las barretas de ensayo pueden afectar la misma forma que las de planchas cortadas, ó ser planeadas ó torneadas paralelamente en toda su longitud, procurando en todos los casos, y siempre que sea posible, que dos lados opuestos de la barreta de ensayo conserven las superficies que han sido laminadas.

Los aceros redondos para roblones y las pequeñas barras laminadas se ensayarán con las mismas dimensiones que tienen al salir del laminador.

9. *Número y procedencia de las barretas para ensayos de tracción.*—Se tomará una barreta para el ensayo de tracción del producto acabado de cada fusión; pero si se observaren en ella sopladuras, ó si se rompiere fuera del tercio central de la longitud medida, podrá retirarse y ser sustituida por otra.

10. *Número y procedencia de las barretas para ensayos de flexión.*—Se tomará una barreta para el ensayo de flexión del producto acabado de cada fusión, tal como sale del laminador, notán-



dose que para los productos de un espesor igual ó inferior á 19,1 milímetros, la barreta deberá conservar en dos lados opuestos las superficies laminadas. La barreta de ensayo deberá tener, á ser posible, un ancho de 38,1 milímetros, y para los productos de un espesor superior á 19,1 milímetros, el espesor de la barreta de ensayo puede reducirse á 12,7 milímetros.

(g) El ensayo de flexión puede hacerse por presión ó por golpeamiento.

11. *Productos recocidos.*—Los productos que no deben recocerse sin ser sometidos á ningún otro tratamiento, se ensayarán tomándolas al estado en que salen del laminador. En los productos que deben recocerse, ó que deben ser tratados por algún procedimiento especial antes de ser usados, se tomará de ellos un trozo de sección igual á la mayor sección de la barreta de ensayo, y será tratado por los mismos procedimientos, antes de ser cortado de él la barreta de ensayo.

12. *Límite de elasticidad aparente.*—El límite de elasticidad aparente especificado en el párrafo núm. 4, se determinará por la observación exacta de la caída de la palanca, ó por la parada del manómetro de la máquina de ensayo.

13. *Muestras para el análisis químico.*—A fin de determinar si el producto está conforme con las condiciones químicas prescritas en el párrafo núm. 2, se practicarán los análisis necesarios en virtutas ó torneaduras arrancadas de un pequeño lingote de ensayo.

#### VARIACIONES EN EL PESO

14. Una variación en la sección transversal ó en el peso mayor del 2,5 por  $\%$  de lo especificado en el contrato, será causa suficiente para desechar el material, excepto en las planchas cortadas, para las cuales regirán los siguientes permisos:

(h) En las planchas de un peso igual ó superior á 61 kgs. por metro cuadrado, si se han pedido según peso, la variación media, en más ó en menos, no será mayor del 2,5 por  $\%$  del peso teórico.

(i) En las planchas de un espeso inferior á 61 kgs. por metro cuadrado, si se han pedido según peso, la variación media no sobrepujará los límites que se indican á continuación:



En las planchas de un ancho inferior á 1,905 metros, 2,5 por % por exceso ó por defecto en el peso teórico.

En las planchas de un ancho igual ó superior á 1,905 metros, 5 por % por exceso ó por defecto en el peso teórico.

(j) En toda clase de planchas pedidas según dimensiones, el exceso medio en el peso, que se permitirá, sobre el peso deducido de las dimensiones pedidas, se indica en la siguiente tabla:

TABLA DE PERMISOS PARA EL EXCESO DEL PESO EN LAS PLANCHAS RECTANGULARES QUE SE PIDAN, SEGÚN DIMENSIONES.

El peso de 1 metro cúbico de acero laminado se admite ser 7842 kgs.

Planchas de un espesor igual ó superior á 6,35 milímetros.

Espesor de la plancha	Ancho de la plancha		
	Menor de 1,905 metros	De 1,905 á 2,540	Mayor de 2,540 metros
Milímetros	Por %	Por %	Por %
6,35	10,0	14,0	18,0
7,94	8,0	12,0	16,0
9,52	7,0	10,0	13,0
11,11	6,0	8,0	10,0
12,70	5,0	7,0	9,0
14,29	4,5	6,5	8,5
15,87	4,0	6,0	8,0
Mayor de 15,87	3,5	5,0	6,5

Planchas de un espesor inferior á 6,35 milímetros.

Espesor de la plancha	Ancho de la plancha	
	Menor de 1,270 metros	1,270 metros ó mayor
Milímetros	Por %	Por %
De 3,175 á 3,97	10,0	15,0
De 3,97 á 4,76	8,5	12,5
De 4,76 á 6,35	7,0	10,0

#### ACABADO

15. El material acabado debe hallarse exento de costuras, grietas ó hendiduras, y estar terminado según la buena práctica.

#### MARCA

16. Cada pieza de acero acabada deberá marcarse con el número de la fusión; el acero para pernos llevará la marca en los ex-



tremos. Los roblones, pasamanos, las placas para pernos y pequeñas placas de refuerzo pueden juntarse en paquetes, sólidamente atados con alambre, llevando adjunto cada paquete una etiqueta metálica donde estará marcado el número de la fusión.

#### INSPECCIÓN

17. El fabricante concederá todas las facilidades convenientes al inspector que representa al comprador, para que pueda dicho inspector cerciorarse de que el material acabado está conforme con el pliego de condiciones. Todos los ensayos y reconocimientos se verificarán en el sitio de fabricación antes de la expedición.

*(Se continuará)*



## EXPERIENCIAS DE LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

ENTRE BRUSELAS, MALINAS Y AMBERES

---

El sábado 25 de Enero establecí la comunicación telegráfica sin hilos entre la columna del Congreso de Bruselas y la torre de la catedral de San Rombaut en Malinas.

La distancia entre estos dos monumentos, que el gobierno belga ha puesto á mi disposición para la realización de estos ensayos, es de unos 21 kms. Uniendo por una línea recta estas dos localidades, las ondas eléctricas han atravesado varias barriadas y poblaciones, tales como: Schaerbeek, Haren, Vilvorde y Epeghem y además la parte norte de Bruselas y la parte sud de Malinas. La base de la columna del Congreso está á 48 metros sobre el nivel del mar, y su vértice en donde termina la antena, á 93 metros sobre el nivel del mar. La base de la torre de San Rombaut está á 6 metros sobre el nivel del mar y su vértice á 105 metros. La antena se termina á 94 metros sobre el nivel del mar.

La comunicación ha sido bien establecida, aunque habiéndose desprendido de su soporte la parte superior de la antena de Malinas á causa de un huracán, se bajó de más de 15 metros y se fijó en los ornamentos de la torre en diferentes sitios.

La parte útil de la antena, la parte visible era de 27,50 metros de longitud.

La antena, ya sea en el caso de la estación de transmisión en Bruselas, ya sea en el caso de la estación de recepción de Malinas, consistía para una longitud de 10 metros, en un cilindro de 50 centímetros.

Esta especie de red estaba dispuesta en cada estación de manera que en la parte correspondiente de la otra, había un simple cable. Así por ejemplo, en Bruselas la red empieza á 90 metros y en Malinas á 70 metros sobre el nivel del mar.

La antena de Bruselas descende á 2 metros del suelo.



La correspondencia fué interrumpida cuando en Malinas la antena descendió hasta 69 metros sobre el nivel del mar, es decir, al nivel de muchas casas de Bruselas en los alrededores de la columna del Congreso, siendo la altura media de estas casas de 18 metros.

Esto prueba: 1.º que la antena transmite radiaciones según planos normales á su eje; 2.º que los obstáculos tales como las casas, si son numerosos, detienen completamente las radiaciones eléctricas.

La bobina empleada era de chispas de 25 centímetros de longitud máxima.

La observación más interesante hecha en el curso de estas experiencias, es que el transmisor y el receptor de *coherer* (radio conductor) que no tenían nada de particular, no estaban en comunicación ni con el suelo, ni con ninguna capacidad. Una de las bolas del oscilador de una parte y uno de los electrodos del *coherer* de otra, estaban unidos á las antenas, mientras que la otra bola del oscilador y el otro electrodo del *coherer* estaban enteramente libres. Esto prueba que las ondas eléctricas no se propagan por el suelo y que no siguen la curvatura de la tierra.

Siguiendo estas experiencias de telegrafía sin hilo entre Bruselas, columna del Congreso y Malinas, torre de la catedral de San Rombaut, he hecho las observaciones siguientes: Habiendo reemplazado en Malinas el cilindro de 50 hilos por un cable de 7 cabos de un milímetro, la comunicación se hizo instantánea y tuve que aumentar la corriente de 4 á 6 ampères, para mantener el cambio de señales en tan buenas condiciones como en las experiencias precedentes.

Esto prueba, que para la antena de recepción, una gran superficie receptriz es muy ventajosa.

Habiendo reemplazado la parte inferior de la antena constituida por un cable trenzado de 7 hilos por 7 hilos de campanilla de 1 mm. de diámetro, las señales pudieron recibirse en Malinas con una corriente de 3 ampères (sin el cilindro de 50 hilos en Malinas).

Hé aquí la explicación de este fenómeno.

Desde 1899 he señalado que según mi apreciación, las radiaciones eléctricas eran perpendiculares al hilo en cada punto de su superficie.

El profesor Thommapina, en una nota presentada últimamente



á la Academia de Ciencias á propósito de la fotografía de los efluvios, ha llegado á esta conclusión :

La antena radiatriz funciona como una capacidad y las moléculas de su superficie transmiten la una á la otra los movimientos oscilatorios producidos en las descargas. Estos movimientos se propagan al mismo tiempo en el éter que les rodea, según líneas que son siempre normales al hilo cerca de su origen.

Si una antena es atravesada por una corriente variable, una corriente débil de alta tensión, es decir, con un campo magnético débil, lo cual es el caso en la telegrafía sin hilos actual, todo se pasa como si la corriente se concentrase en la superficie del conductor. Al límite en el caso de ondulación de alta frecuencia, solamente es interesada la superficie del conductor (experiencias de Bjerknes). El radio según el cual se propaga la onda electro-magnética (en el caso de corriente de débil intensidad y alta tensión, el fenómeno principal es el eléctrico, siendo sólo secundario el fenómeno magnético) es perpendicular á la superficie del hilo, por otra parte, el solo interesado en el fenómeno. En cada punto del radio de propagación, existe una fuerza eléctrica y una magnética.

La fuerza eléctrica es perpendicular á este radio y paralela á la dirección de la corriente variable, es decir, del hilo. La fuerza magnética es perpendicular á la vez al radio de propagación y á la fuerza eléctrica, es decir, es la intercepción de dos planos de los cuales uno es normal y el otro paralelo á la superficie del hilo.

Por consiguiente, un hilo cilíndrico, de un metro de altura por ejemplo, produce en el éter una perturbación en un espacio limitado por dos planos perpendiculares á los extremos del hilo.

Si en un punto del radio de propagación se encuentra un elemento superficial de conductor (antena receptriz) se obtiene un efecto máximo de inducción (eléctrica) en este elemento, cuando es tangente al plano de la fuerza eléctrica y de la fuerza magnética. Es evidente de esto que se empleará ventajosamente un hilo ó hilos cilíndricos para la antena transmisora en lugar de una cuerda ó de un cable como casi se ha empleado hasta la fecha en las experiencias de telegrafía sin hilos.

En el caso de cable ó cuerda en lugar de cilindro, la antena es de superficie helicoidal en vez de ser cilíndrica, si bien esta superficie es sólo ficticia.



Luego los planos normales á la superficie de una hélice no son paralelos entre sí como los planos normales á la superficie de un cilindro recto; todos se cortan entre sí. Se ven entonces los efectos desastrosos, interferencias por una parte, y difusión en los planos oblicuos por otra. Esta difusión en los planos oblicuos, es la que ha permitido la comunicación entre dos antenas, encontrándose á distinto nivel, y esta misma difusión en los planos oblicuos, es la que ha permitido la comunicación entre dos antenas sobre dos buques en movimiento, ó entre un buque en movimiento y la costa. La difusión en los planos oblicuos, es pues desventajosa en las estaciones en tierra firme, y ventajosa para las estaciones móviles. Del conjunto de estas experiencias y consideraciones, resulta que el efecto máximun entre una antena transmisora y receptriz se obtiene usando como antenas dos cilindros metálicos rectos de una cierta altura (longitud) y de un cierto diámetro, dispuestos paralelamente el uno al otro, en las dos estaciones y á una altura tal que puedan verse. Suponiendo los dos cilindros de igual longitud, cada uno debe estar igualmente comprendido entre los dos planos que pasan por las bases del otro.

Enseguida realicé la experiencia en sentido inverso, siendo esta vez Malinas la estación transmisora y Bruselas la estación de recepción.

Hice empleo de los mismos aparatos que antes, pero mis antenas son diferentes. Después de mis últimas experiencias, los huracanes las han roto y aproveché esta circunstancia para hacer experiencias con un tipo diferente de antenas.

En la estación transmisora (Malinas) hice empleo de una antena ordinaria con cable sencillo, pero en la estación receptriz, el cilindro de 50 hilos metálicos de 0,4 mm. de diámetro que antes formaba la parte superior de la antena, fué reemplazado por un cono cuyo vértice estaba vuelto hacia el suelo y conectado á los aparatos por medio de un hilo único. El cono estaba formado de 50 hilos de  $\frac{1}{10}$  de mm. El cable sencillo yendo hasta el vértice de la antena, atravesaba el cono según su eje.

Desde luego la comunicación fué mala. En Bruselas no recibía más que una pequeña parte de las señales transmitidas desde Malinas, mientras que en la comunicación en sentido contrario, reci-



bi en Malinas todas las señales transmitidas desde Bruselas. Un efecto análogo ha sido observado en París, en donde las comunicaciones telegráficas sin hilo entre la Torre Eiffel y el Panteón, se observó que la torre sirvió muy bien como transmisor, pero no daba ningún resultado como receptor. Atribuyo esto á la presencia de masas metálicas en el vértice. La estatua de bronce de Leopoldo I en el vértice, la balustrada de metal alrededor de la plata, forma, la baranda de la escalera en el interior de la columna, las estatuas abajo, etc. Sólo doblando la energía eléctrica en Malinas y empleando un *coherer* extra-sensible de Blondel en Bruselas, pude obtener una buena transmisión. He encontrado también que el efecto máximo se obtenía cuando las antenas estaban colocadas de modo que el plano vertical pasando por ellas no encuentre los soportes en los cuales están suspendidas.

Otras experiencias han enseñado que la sensibilidad del *coherer* para una onda determinada, aumentaba y disminuía la corriente local en su circuito, empleando resistencias apropiadas. Finalmente, he hecho experiencias para determinar la importancia de la conexión de la tierra. Como es de pensar, si alguna de las estaciones no estaba unida con la tierra, no podían transmitirse buenas señales; pero con la conexión ordinaria de la tierra en la estación de transmisión, encontré que los resultados eran mejores cuando el receptor no estaba unido con la tierra, que cuando lo estaba.

Creo que el potencial de la bola unida á la antena, aumenta por la conexión terrestre y determina la posición de un punto de vibración máxima en el vértice del hilo transmisor, por ejemplo, la parte la más en vista de la antena receptriz; por otra parte, aislando el *coherer* se forma una vibración máxima en el punto de la antena receptriz en donde aquél está insertado. Deduzco que la tierra funciona como una gran capacidad y no como conductor; esta capacidad es ventajosa para el transmisor, pero es nociva en el caso de recepción.

El 12 de Febrero hice experiencias entre Malinas y Amberes. La estación transmisora estaba en Malinas, en la catedral de San Rombaut; la receptriz Amberes en la torre de la catedral de Nuestra Señora. Los aparatos empleados eran los mismos que los de las experiencias precedentes; la antena simple fué adaptada sin capacidad en la extremidad superior.



Encontré algunas dificultades en la instalación de la estación de Amberes á causa de la forma más ó menos piramidal de la torre de Nuestra Señora.

La antena de Amberes estaba sostenida por una especie de caña de pescar múnstrua, compuesta de dos series de tres bambús consolidados en conjunto por aros de hierro. Estos bambús estaban fijados en la tercera galería de la torre y sostenidos por medio de cables ó maromas fijos en la cuarta galería.

Del extremo de los bambús colgaban 7 hilos de  $\frac{3}{10}$  de mm. de diámetro que descendían lo más verticalmente posible hasta el tejado de la iglesia, es decir, á unos 40 metros del suelo; la tercera galería está á 106 metros de la plaza y á 112 metros del nivel del mar. Aquí la antena hace un codo brusco y va á los aparatos receptores situados en una de las casas vecinas. El *coherer* empleado era del modelo Blondel, y la toma de tierra estaba constituida por un cable de tres hilos de  $\frac{4}{10}$  de mm. unido á un farol de gas de la plaza Verte.

Entre las antenas en línea recta, á más de numerosas casas de Malinas y Amberes se encontraban varias poblaciones y castillos y ondulaciones del terreno de 5 á 30 metros de altura. La distancia entre las dos antenas era de 22 kilómetros.

Se obtuvieron buenos resultados empleando en el transmisor una corriente de 2 á  $2\frac{1}{2}$  amperes. Suprimiendo la toma de tierra en el receptor de Amberes, los resultados no fueron tan buenos como los obtenidos en las experiencias Bruselas-Malinas.

Me explico esto fácilmente por la ausencia de toda capacidad en el extremo superior de la antena receptriz en el caso presente.

Otra observación interesante hay que señalar. Habiendo suprimido el oscilador en la estación de Malinas y habiendo puesto el secundario de la bobina en comunicación con la tierra de una parte y con la antena de la otra, doce señales se transmitieron desde Malinas y tres llegaron á Amberes.

De este modo realicé la telegrafía sin hilos conforme la patente americana de Edison n.º 465.971, de 1891, con la diferencia que el receptor comprende un *coherer* en lugar de un teléfono. Una señal fué aun recibida sin emplear toma de tierra en el receptor de Amberes.



La comunicación Amberes-Malinas ha sido en general peor que la en sentido inverso; atribuyo esto á dos causas: 1.º Un viento muy fuerte que doblando la antena de Amberes, destruía todo paralelismo entre las dos antenas; 2.º las enormes masas metálicas que se encuentran en la catedral de Amberes.

Respecto á la primera causa, en las experiencias Malinas-Amberes, la posición relativa de las antenas era tal, que la antena receptriz de Amberes, está enteramente comprendida entre los dos planos perpendiculares á la antena de Malinas, pasando por sus extremidades, mientras que en las experiencias Amberes Malinas, los dos planos pasando por las extremidades de la antena de Amberes, no alcanzan más que una parte de la antena de Malinas.

Se pudieron cambiar señales empleando un transmisor de simples corrientes alternativas.

En este caso ha sido ventajoso añadir una capacidad en el vértice de la antena transmisora, lo cual por otra parte es evidente. En Malinas se recibieron señales empleando la disposición de sintonización, aun cuando el transmisor y el receptor estuviesen en completo desacuerdo.

Esto prueba que para realizar el acuerdo de los partes no basta poner de acuerdo un receptor con la onda principal;

$$T = 2\pi\sqrt{CL}$$

de un transmisor determinado, puesto en el límite de la distancia de transmisión. Pero para que la solución sea completa, es preciso hacer una especie de selección del transmisor de manera que no emita ondas secundarias y tan sólo ondas de una sola longitud con las cuales se le acordará el receptor.

El sábado 13 de Enero, probé la experiencia directa Bruselas-Amberes y viceversa. Había confiado la estación de Bruselas, Columna del Congreso, al teniente Sr. Poncelet y yo mismo tenía al cuidado la estación de Amberes; se transmitieron 50 señales en los dos sentidos; dos señales se recibieron en Bruselas, en donde había un *coherer* extra-sensible Blondel, y ninguna señal se recibió en Amberes. Las dos señales se recibieron en Bruselas; cuando en Amberes hacía al final de la comunicación, transmití dos largas



chispas de una duración de 30 segundos cada una, pero sin tierra en el transmisor de Amberes.

Las antenas empleadas en cada estación, eran las mismas y dispuestas de la misma manera que en las experiencias Bruselas-Malinas, es decir, que estaban formadas en su parte superior de un cilindro de 50 hilos de 10 metros de largo. La corriente empleada era de 9 amperes.

Como á algunos metros de la Columna del Congreso pasan algunos tranvías eléctricos de la calle Real (tracción por corriente continua con conducto subterráneo) se han hecho observaciones para ver si el *coherer* estaba impresionado, principalmente al arrancar. Estos resultados han sido negativos.

No quise continuar mis experiencias de comunicación directa entre Bruselas y Amberes no siendo este mi objeto. No fué difícil establecer una buena comunicación entre estas dos poblaciones, tanto más que el terreno entre estas dos localidades es mucho menos accidentado que entre Bruselas y Malinas. No buscaba establecer la comunicación entre Bruselas y Amberes, puesto que no buscaba más que el alcance máximo de mis aparatos. Mi objeto exclusivo era ensayar á grande distancia mi aparato repetidor con el cual hasta aquí no había hecho más que ensayos de laboratorio.

Pero si se puede comunicar directamente entre Bruselas y Amberes, esto no quiere decir que se pueda comunicar á todas las distancias, principalmente en tierra firme, en donde las dificultades que hay que vencer son mucho más grandes que en el mar.

Hay naturalmente un límite de distancia á la cual los despachos pueden enviarse sin hilo en la tierra, sobre todo á causa de la curvatura de esta. Las ondas eléctricas se propagan en línea recta como lo prueba la experiencia de Hertz de la detención de los rayos por medio de un reverbero metálico. Las ondas eléctricas no pueden pues seguir la curvatura de la tierra.

También, aun cuando las ondas eléctricas puedan desviarse de su camino al través de ciertos obstáculos en la superficie de la tierra, son tarde ó temprano detenidas bruscamente por la misma curvatura de la tierra. En el mar, la curvatura de la tierra se resiente menos porque las ondas eléctricas encuentran el agua y aquí la absorción depende de la cantidad de sal que lleva.



La superficie de la tierra no intercepta el telégrafo sin hilos en el mar á larga distancia, más que cuando las ondas eléctricas vienen en contacto con la redondez del mar.

En la tierra, la absorción que resulta de las construcciones intermedias y relieves del terreno, es considerable, y un receptor colocado debajo tierra no se impresiona nada, como lo ha probado en una reciente experiencia el Sr. Eugenio Lagrange, profesor de física de la escuela militar de Bélgica. (*Comptes rendus de l'Académie de Sciences de Paris*, 28 Janvier 1901).

Entonces se instaló una estación intermedia en Malinas, torre de San Rombaut. Toda una serie de experiencias preliminares se hizo entre esta población, Bruselas y Amberes, de las cuales más arriba he citado los resultados.

Enseguida se intentó de nuevo la experiencia Bruselas-Amberes, pero con el repetidor en Malinas. Numerosas señales se cambiaron entre Bruselas y Amberes y vice versa, gracias al repetidor de Malinas.

La transmisión en las estaciones extremas tuvo lugar con corrientes hertzianas y corrientes alternativas. Estas dieron los mejores resultados. Esto se explica fácilmente considerando que el 50 % de la energía puesta en juego se disipa en forma de luz y calor en la chispa eléctrica.

En suma, yo no he hecho allí más que una verificación de los fenómenos descubiertos por otros, fenómenos que han pasado casi desapercibidos. En 1885 mi compatriota Calzecchi-Onesti descubrió la influencia de las corrientes alternativas en las limaduras metálicas. En 1891 Edison tomó una patente para un sistema de transmisión de la energía eléctrica sin hilo en el cual el transmisor producía únicamente corrientes alternativas. En mis experiencias he aplicado pues al receptor el descubrimiento de Calzecchi-Onesti y al transmisor la idea de Edison.

Los aparatos receptor y transmisor empleados en las transmisiones extremas, son los mismos que los empleados en las experiencias parciales. Los ensayos se hicieron con la colaboración del teniente Poncelet.

En todas las experiencias de laboratorio, mi repetidor funcionó siempre bien, aun cuando la antena estaba unida al *coherer* por



medio de la armadura de un electro-imán interruptor, el cual como se sabe, tiene por objeto cortar automáticamente la comunicación de la antena con el *coherer* cuando el transmisor funciona.

Pero cuando en las experiencias á grande distancia Bruselas-Malinas-Amberes hice empleo de este modelo de repetidor en la estación de Malinas, cada vez ocurría el hecho singular de que una vez el repetidor estaba escapado ya no se paraba.

Relacionando este hecho á comprobaciones análogas hechas en los receptores de las estaciones extremas de Bruselas y de Amberes, he supuesto que la causa podía atribuirse á la electricidad atmosférica.

He comprobado esta opinión por medio de las experiencias siguientes: Hice la unión directa de la antena de Malinas, que tiene unos 70 metros de altura, con un electrodo de un *coherer*, poniendo el otro electrodo en comunicación con la tierra. Cada vez que quitaba ó que restablecía la conexión, ya sea entre la antena y el *coherer*, ya sea entre este último y la tierra, obtuve una desviación en el galvanómetro.

Atribuyo este hecho á la electricidad atmosférica que recorre la antena: quitando ó poniendo la conexión, produjo extra-corrientes que sensibilizaban el *coherer*. Hice la unión de la antena con un borne del primario de una bobina de inducción, de la cual el otro borne estaba en comunicación con la tierra; en el secundario estaban intercalados un *coherer* Blondel muy sensible, un elemento de pila y un galvanómetro. La aguja de éste marcaba una desviación constante. En fin, puse un condensador en derivación con el *coherer* y no observé la menor desviación de la aguja del galvanómetro, aun quitando ó poniendo la conexión de la antena ó de la tierra.

El aparato repetidor empleado en Malinas, es pues el de antena única unido al receptor al mismo tiempo que al transmisor, con una disposición para interrumpir la comunicación de la antena con el receptor cuando éste funciona como antena transmisora.

Introduce un segundo relevo. El relevo que ponga en circuito con el *coherer* es en efecto, sumamente sensible. Por lo tanto, en un tal relevo, la distancia de contacto no es más que de una fracción de milímetro. No puede encerrar más que una corriente





máxima de  $\frac{1}{10}$  de ampere, bajo una tensión de 30 volts, mientras que para accionar una bobina de chispas de 25 centímetros empleaba 3 amperes.

Al mismo relevo que cierra la fuerte corriente que acciona la bobina, le confié la interrupción entre la antena que impresionaba el *coherer* y el oscilador. En lugar de estar unidos directamente con aquél, llegaba á la tierra atravesando el primario de un pequeño transformador con núcleo de vidrio y esto con el objeto de elevar la tensión en el circuito del *coherer*.

El condensador intercalado en el circuito secundario, bobina de auto-inducción, pila relevo, tiene un doble objeto: interrumpir la continuidad del circuito y modificar su capacidad. Ha sido preciso tomar muy grandes precauciones y emplear toda clase de protecciones para asegurar el buen funcionamiento del aparato. Así, una caja metálica encierra el *coherer*; una bobina de auto-inducción encerrada á su vez en otra pequeña caja de hierro fija á la primera y cubierta de estaño áspero puesto en la tierra, protege uno de los hilos de conexión de la bobina del segundo relevo, mientras que la otra está unida á la caja y á la tierra. El mismo segundo relevo, está colocado fuera de la caja metálica; la chispa de ruptura del circuito de la bobina, además de la parte de la antena unida al oscilador, basta en el caso contrario, no sólo para impresionar un *coherer* sensible, sino que también para ponerlo fuera de uso.

El segundo relevo y la parte de la antena unida al primario del transformador, han sido objeto de protecciones y precauciones de toda clase.

Así pues, la armadura de este relevo se ha dividido en tres partes absolutamente distintas y separadas entre sí por medio de placas de ebonita; una parte para la fuerte corriente de la bobina, una parte constituyendo la armadura del núcleo y una tercera parte para la interrupción de la antena.

La parte de la antena unida al *coherer* por el transformador, está desde luego aislada y luego encerrada en un tubo de hierro puesto en la tierra. Noté en efecto que un tubo de plomo aun de  $2 \text{ m/m}$  de espesor, era permeable para las radiaciones eléctricas y el *coherer* se impresionaba.



Para el interruptor, en vez de un contacto único, empleé tres contactos dispuestos de manera que la interrupción total sea igual á la suma de las interrupciones parciales.

El relevo empleado creo es del sistema Siemens. No difiere de este mas que por una particularidad que creo deber señalar: El polo norte está unido á los núcleos, mientras que el polo sud está aislado de la armadura. La sensibilidad de este relevo es de  $\frac{1}{10000}$  ampere.

El *coherer* tiene también una característica; se cree que estos órganos verdaderamente un poco delicados, cuando no se tiene con ellos una gran familiaridad, son caprichosos. El que he usado en Malinas es de una sensibilidad grandísima y de un funcionamiento seguro.

Se sabe que la sensibilidad de un *coherer* aumenta con la presión y la cantidad de limaduras y disminuye con el espesor de ésta y el grado de oxidabilidad del metal empleado. Se ha realizado entonces el *coherer* con limaduras más bien finas, encontrándose en un espacio de cosa de medio milímetro en cantidad mínima.

El *coherer* que ha servido con entera satisfacción y que mejor llena las exigencias de la práctica, no difiere de los precedentes más que en el espacio entre los electrodos metálicos (un milímetro) está lleno de gruesas limaduras de níquel con vestigios de plata, habiéndose hecho el vacío en el tubo. He reemplazado los hilos fácilmente quebradizos por casquetes esféricos de cobre, que pueden deslizarse á voluntad en manchones especiales.

Además, es un hecho bien conocido de los telegrafistas sin hilos, que la descohesión es más fácil y segura cuando la corriente que atraviesa el *coherer* es excesivamente débil.

En vez de producir la interrupción, hago una disposición especial de manera que el relevo arranque con la corriente que atraviesa, una resistencia total de 1.100 w., pero cuando el llamador da el choque que produce la descohesión del *coherer*, entra en el circuito de éste una resistencia suplementaria 2.000 w. Así bastan golpes muy ligeros para la descohesión.

El aparato repetidor funciona por puntos y la línea es dada por una sucesión de puntos que en la estación de recepción son



registrados por una línea, gracias á artificios de construcción, ya bastante conocidos.

El día que en telegrafía sin hilos se ha experimentado el repetidor, se ha dicho que está resuelto el problema de la telegrafía eléctrica á todas distancias. Experiencias en una más grande escala que Bruselas, Malinas, Amberes, podrán demostrar si podrá ser lo mismo con la telegrafía sin hilos.

EMILIO GUARINI.



## NOTAS DE GEOMETRÍA

AREA DE UN CUADRILÁTERO.—Bien sabido es que para determinar el área de un cuadrilátero, basta descomponerlo en dos triángulos, determinar sus áreas y sumarlas, pero por si en algún caso puede presentar ventaja, damos el siguiente procedimiento en el que no se necesita trazar más que una perpendicular, en vez de de dos que se necesitan siguiendo el procedimiento ordinario.

TEOREMA.—*El área de un cuadrilátero es igual al duplo del producto de la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos, por su distancia al punto medio de uno de los otros dos lados.*

En efecto, sea el cuadrilátero ABCD, (fig. 1.<sup>a</sup>) que hemos descompuesto por medio de la diagonal AC en dos triángulos cuyas alturas son  $h_1$  y  $h_2$ . Los puntos E, F y G son los puntos medios respectivos de los lados AB, BC y CD;  $h$  es la perpendicular bajada desde G á la recta EF, la cual queda dividida en dos segmentos  $h'$  y  $h''$  por la diagonal AC.

Desde luego podemos escribir:

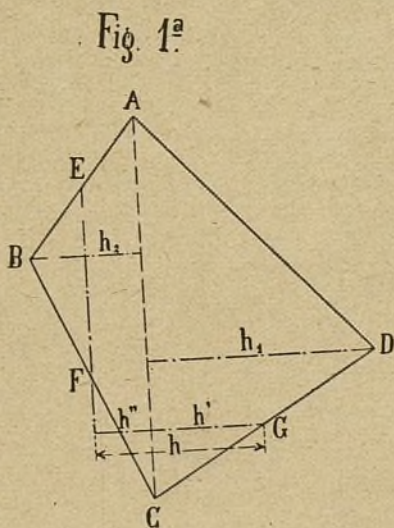
$$ABCD_a = \frac{1}{2} AC (h_1 + h_2)$$

Pero de la construcción efectuada se deducen las siguientes relaciones:

$$EF = \frac{1}{2} AC, \quad h' = \frac{1}{2} h_1, \quad h'' = \frac{1}{2} h_2$$

$$h = h' + h'' = \frac{1}{2} (h_1 + h_2), \quad h_1 + h_2 = 2h$$

y por lo tanto, sustituyendo en la primera igualdad  $\frac{1}{2} AC$  y  $h_1 + h_2$  por sus valores, quedará





$$ABCD_a = 2 EF \times h_n$$

que es lo que tratábamos de demostrar.

El teorema anterior se verifica aun en el caso de que el cuadrilátero dado no sea convexo (fig. 2.<sup>a</sup>).

Fig 2.<sup>a</sup>

Tendríamos aquí:

$$ABCD_a = \frac{1}{2} AG (h_1 - h_2)$$

$$EF = \frac{1}{2} AC_n \quad h' = \frac{1}{2} h_1 \quad h'' = \frac{1}{2} h_2$$

$$h = h' - h'' = \frac{1}{2} (h_1 - h_2) \quad h_1 - h_2 = 2 h$$

$$ABCD_a = 2 EF \times h_n$$

En el caso de la fig. 3.<sup>a</sup> el procedimiento anterior nos daría la diferencia de los dos triángulos que forma el cuadrilátero:

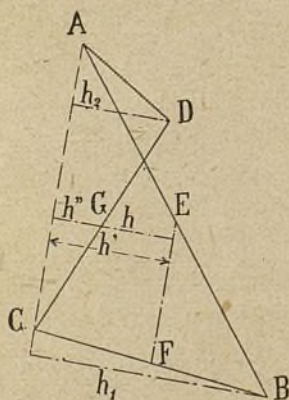
$$ABC_a - ADC_a = \frac{1}{2} AC (h_1 - h_2)$$

$$EF = \frac{1}{2} AC_n \quad h' = \frac{1}{2} h_1 \quad h'' = \frac{1}{2} h_2 \quad h_1 - h_2 = 2 h_n$$

$$ABC_a - ADC_a = 2 EF \times h_n$$

TEOREMA. — En todo ángulo  $ABC$  (fig. 4.<sup>a</sup>) inscrito en una circunferencia, se verifica que la cuerda  $DE$  ó  $D'E'$  que une los puntos medios de los arcos que subtienden los lados del ángulo, es normal á la bisectriz  $BF$  del mismo. (Los dos arcos que se toman deben ser ambos mayores ó menores de  $180^\circ$ ,  $ADB$  y  $CEB$  ó  $AD'B$  y  $CE'B$ ).

Fig. 3.<sup>a</sup>



Unamos el centro  $O$  con  $D$  y  $E$ . Del examen de la figura se deduce que  $OD$  es perpendicular á  $AB$  y  $OE$  lo es á  $BC$ , que el triángulo  $ODE$  es isósceles y que  $ABF = FBC$ .

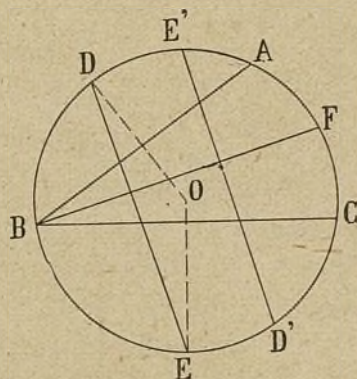
Ahora bien, el ángulo  $ABC$  es suplementario del  $DOE$  por tener estos dos ángulos sus lados respectivamente per-



pendiculares y ser uno de ellos agudo y el otro obtuso, Pero en el triángulo DOE se verifica que la suma de dos de sus ángulos D y

E es suplementaria del tercero O, resulta pues la igualdad siguiente:

Fig. 4.<sup>a</sup>



$$ODE + OED = ABF + FBC$$

por ser ambas sumas suplementarias del ángulo DOE. Pero según lo dicho al principio, podremos escribir:

$$2ODE = 2ABF, \text{ ó } ODE = ABF$$

Y como estos dos ángulos iguales tienen, por construcción, dos lados perpendiculares y ambos son agudos, los otros dos lados respectivos deberán serlo también, es decir que la cuerda DE será normal á la

bisectriz BF.

Fácilmente se comprende que la misma demostración serviría para probar que E'D' es normal á BF.

A. F. RIBAS.





## BIBLIOGRAFIA

---

TECHNOLOGIE DE LA CERAMIQUE, par *E. Auscher* et *C. Quillard*, Ingénieurs des Arts et Manufactures.—Paris, Librairie J. B. Baillière et Fils, 19 rue Hautefeuille.—Un vol. in 16 de 273 pages avec 93 figures, cartonné.—Prix: 5 francs.

El Sr. Auscher ha reunido en este volumen las nociones de tecnología cerámica indispensables de ser conocidas antes de abordar la fabricación de un producto determinado, porcelana, gres, loza, tierra cocida. Las investigaciones de los químicos han demostrado las relaciones estrechas que deben existir entre las pastas y los baños, como entre los colores y los baños también.

La Exposición de 1900 ha sido la apoteosis de la cerámica; este libro se ha escrito teniendo á la vista las muestras expuestas por todos los países de Europa, de América y de Asia, es una exposición de los conocimientos actuales adquiridos de la industria cerámica.

Hé aquí las materias tratadas:

Clasificación de las alfarerías.—Estudio de los elementos que constituyen las pastas cerámicas bajo el punto de vista mineralógico, geológico, químico y físico, (arcillas, feldespatos, caolines, cuarzos y arenas, creta y marga).—Propiedades físicas y químicas de las pastas cerámicas.—Estudio de los elementos que constituyen los baños incoloros.—Estudio físico de los baños y de su relación con las pastas.—Utilage mecánico: preparación de las pastas; elaboración de las piezas; preparación de los baños y esmaltes; esmaltado.—Secado y cocido de las alfarerías; escarzamiento, enhornamiento, hornos cerámicos, hogar, crisoles.—Hornos de ensayo.—Medida de las altas temperaturas.—Cualidades y defectos de la cerámica.—Decoración de las alfarerías: decorados al fuego; bajo el baño transparente y por el baño; sobre el baño transparente; sobre el baño opaco; decorado al fuego del crisol: sobre bizcocho; sobre baño; procedimientos de impresión.—Colorantes cerámicos.

Tal es este recomendable libro enteramente consagrado á la tecnología general de la cerámica; otro lo está á la tecnología especial de las diversas industrias cerámicas, tierras cocidas, tejas, ladrillos, lozas, grés y porcelanas.

---

LES INDUSTRIES CERAMIQUES par *E. Auscher* et *C. Quillard*, Ingénieurs des Arts et Manufactures.—Paris, Librairie J. B. Baillière et Fils, 19 Rue Hautefeuille.—Un vol. in 16 de 280 pages avec 53 figures, cartonné.—Prix: 5 francs.



Entre el presente volúmen y el anterior de los mismos autores formando parte de la *Encyclopédie Industrielle*, vienen á constituir un Tratado de Cerámica que expone todos los conocimientos adquiridos sobre esta industria de la cual la Exposición de 1900 ha sido la apoteosis. M. Auscher ha estudiado profundamente las muestras expuestas por todos los países y su libro está al corriente de los más recientes descubrimientos.

El primer volumen como se ha descrito está consagrado á la *Tecnología general de la Cerámica* y el segundo del cual nos ocupamos lo está á la *Tecnología especial de las diversas industrias cerámicas*, (tierras cocidas, tejas, ladrillos, lozas, grés y porcelanas), tratando sobre las siguientes materias:

Historia de la cerámica.—Alfarerías sin barnizar, porosas.—Tierras cocidas.—Ladrillos.—Tejas.—Tubos.—Jarros.—Cubas.—Mesetas.—Pipas.—Filtros.—Baldosas.—Alfarerías barnizadas de pasta porosa.—Alfarerías con lustre.—Lozas.—Lozas con barniz transparente.—Lozas de Deck.—Baños.—Lozas finas.—Alfarerías barnizadas de pasta no porosa.—Grés.—Porcelanas.—Porcelanas duras.—Porcelanas de Sevres.—Porcelanas ordinarias.—Porcelanas orientales.—Porcelanas sin barnizar de pasta no porosa.—Grés sin barnizar.—Bizcochos.

Esto basta para formarse concepto de este interesante libro que recomendamos á nuestros lectores.

---

ESSAIS ET VÉRIFICATIONS DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES, en Fabrication, à la pose et en Exploitation par *Paul Charpentier*, Ingénieur-électricien à la Société Alsacienne de Constructions mécaniques à Belfort.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8.<sup>o</sup> avec figures dans le texte.—Prix: 15 francs.

Teniendo las canalizaciones eléctricas una importancia más ó menos grandes en todos los ramos de la electricidad industrial y requiriendo estas en la mayoría de casos serias atenciones, la presente obra ofrece un verdadero interés y viene á llenar un vacío sentido por los que de ellas tienen que cuidar y procurar una buena marcha de la instalación.

En ella su autor no se ocupa en hacer la descripción de las canalizaciones en sus detalles, tampoco entra en los cálculos para su establecimiento, á su trazado y montage, por ser materias tratadas en obras especiales. En cambio, presenta numerosos esquemas de las medidas, de las manipulaciones y de los aparatos que describe, insistiendo especialmente en las primeras por la importancia que tienen para hacerlas de un modo conveniente. Expone también un gran número de métodos, dejando á la mano del operador su elección según los casos ó los aparatos de que disponga, sin por esto dejar de exponer la teoría.

Hecha la descripción de los aparatos de medida y accesorios, el autor considera los cables, indicando los métodos de medida á que



dan lugar, ya sea durante la instalación, ya durante la explotación y muy particularmente los medios de verificación de la aislación y de investigación de los defectos, presentando una solución general del problema de la verificación é investigación de las tierras en una red durante el servicio.

La distribución de las materias la hace el autor en seis partes. En la primera, que comprende los tres primeros capítulos, expone los métodos de medida de las resistencias de aislación, describe los ohmmetros y las medidas de capacidad.—La parte segunda está consagrada á los galvanómetros y comprende los cuatro capítulos siguientes, en los cuales sucesivamente hace la exposición de las generalidades, un estudio completo de los galvanómetros Thomson y Desprez-D'Arsonval y considera el empleo de éstos como balísticos.—El estudio de los aparatos accesorios constituye la tercera parte, que comprende los cap. VIII al X, ocupándose de las escalas divididas, linternas y anteojos; de los shunts y de las llaves é invertidores.—La parte cuarta, comprende los ensayos de fabricación, siendo el objeto de los cap. XI al XVI, ocupándose en primer lugar de la instalación del laboratorio; luego de la medida de la resistencia de aislación de los cables; medidas de aislación diversas; medidas de las capacidades de los cables; ensayos á alta tensión y medida de las resistencias metálicas.—Los ensayos de las canalizaciones en explotación son objeto de la parte quinta, que comprende los cap. XVII al XXII en los cuales expone los métodos de ensayo de la instalación, de la red en reposo, de la red en servicio y de las líneas de corrientes alternativas; expone las prescripciones y reglamentos dictados sobre el particular y la descripción de los aparatos de indicación de la aislación.—Finalmente, la parte sexta trata de la investigación de los defectos, y comprende los capítulos XXIII al XXV exponiendo en ellos los métodos de investigación de los cables durante la fabricación; la de los defectos de la red en reposo y la de los defectos y verificación durante el servicio.

Lo dicho bastará para dar una idea de la excelente obra de Mr. Charpentier, que no dudamos obtendrá una buena acogida por los electricistas en general y jefes de las estaciones centrales, á quienes especialmente viene indicada y les recomendamos.

---

ELECTRICIDAD.—TEORIA Y PRODUCCIÓN.—APLICACIONES INDUSTRIALES, por *E. Dacremont*; traducido al castellano por *D. Ricardo Yesares*.—Madrid: Librería Bailly-Bailliére é hijos. Plaza de Santa Ana, 10.—Dos vols. con figuras intercaladas en el texto. Precio: 25 pesetas en rústica y 30 encuadernada.

Tal es la obra que con gran acierto y respondiendo al deseo de muchos electricistas, acaba de publicar la casa Bailly-Bailliére é hijos. Entendiendo que todo ingeniero, bien sea civil, mecánico, hidráulico, etc., debe ser electricista, así como los encargados de alumbrar nuestras casas y ciudades, de transportarnos de



un lugar á otro, los contratistas y sobrestantes de obras, etc., todos tienen que recurrir á la electricidad.

Es de necesidad que todo el mundo tenga conocimientos más ó menos extensos de electrotecnia, y ninguna obra mejor que la de Dacremont puede contribuir á la difusión de la ciencia eléctrica. Los ingenieros y constructores electricistas tendrán también frecuente ocasión de recurrir á este tratado, bien para estudiar en sus líneas generales alguna de las aplicaciones que no entren en su especialidad, ó bien como ayudamemoria para recordarles los principios y evitar nociones teóricas que pueden tener que aplicar diariamente.

En el primer volumen empieza haciendo un estudio preliminar de la energía y sus formas, exposición del sistema C. G. S., terminando estos datos con la exposición de las cantidades y unidades fundamentales y secundarias, para entrar de lleno en el primer capítulo de la obra.

En primer término, el estudio general de los fenómenos eléctricos es objeto de estudio preferente.

En el segundo y tercer capítulo da nociones relativas á las pilas en general y descripción de las pilas termoeléctricas y de los principales tipos de pilas hidroeléctricas.

Los capítulos IV y V están dedicados al estudio del magnetismo, electromagnetismo, inducción electromagnética y corrientes alternativas y polifásicas.

En el capítulo VI, las máquinas dinamoeléctricas de corrientes alternativas; pasando á estudiar las dinamos de corrientes continuas en el capítulo VII.

Y, por último, los capítulos VIII y IX están dedicados al estudio de los transformadores y acumuladores, terminando este primer volumen con un capítulo X, que da á conocer los métodos y aparatos de medidas eléctricas y modo de efectuar estas operaciones.

El segundo volumen comienza por el estudio de las canalizaciones y el de la distribución de la electricidad. Este capítulo, muy ampliamente desarrollado, es un resumen muy bien hecho de la importante cuestión de las canalizaciones y de los sistemas de distribución más empleados, tanto de corrientes continuas como de corrientes alternativas, simples y polifásicas.

En el capítulo II, que se refiere el alumbrado eléctrico, expone el autor algunas consideraciones generales sobre las estaciones centrales y sobre la constitución del material, tanto á vapor como eléctrico. Los cuadros de distribución y los instrumentos de medida industriales son estudiados en este capítulo.

El transporte de energía (capítulo III) y los diferentes sistemas de tracción (capítulo IV) merecen una mención especial y son tratados con mucha extensión y competentemente.

En el capítulo V pasa revista á las principales leyes que rigen los fenómenos de la electrolisis, como asimismo á los principales procedimientos empleados en la metalurgia.

La telegrafía y telefonía son el objeto de los dos capítulos



siguientes (VI y VII), terminando el autor su obra con un estudio de los aparatos registradores y con un proyecto de distribución de energía eléctrica para una población de 50 000 habitantes.

En resumen, el libro de Mr. Dacremont constituye bien en su conjunto uno de los mejores tratados de electricidad general que se han publicado.

---

### LIBROS RECIBIDOS

---

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE TACUBAYA. — Anuario para el año de 1901 formado bajo la dirección del Ingeniero Felipe Valle. — México 1901. — 1 vol.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE. — Annuaire de 1901. — París 1901. — 1 vol.

THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS. — Minutes of Proceedings, Vol. CXLIII. — London, 1901 — 1 vol.

THE BOARD OF GAS AND ELECTRIC LIGHT COMMISSIONERS of the Commonwealth of Massachusetts. — Sixteenth Annual Report. — January 1901. — Boston, 1901. — 1 vol.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. — Industrias agrícolas y ganaderas de la República Argentina. (Datos para los emigrantes agricultores), por Hugo Miatello; Ingeniero — Buenos Aires 1901. — 1 vol.

ATENEU BARCELONÉS. — Acta de la Sessió pública celebrada en lo día 3 de Decembre de 1900. — Barcelona, 1901. — 1 foll.

ID. ID. — Acta de la Sessió pública celebrada en lo día 24 de Mars de 1900. — Barcelona, 1901. — 1 foll.

UNIÓN INDUSTRIAL URUGUAYA — Memoria del Presidente á la Asamblea general ordinaria celebrada el día 16 de Marzo de 1901. — Montevideo, 1901.

LA ARRIBADA DEL CRUCERO CARLOS V. — Defensas leídas en el Consejo de Guerra celebrado en el Ferrol. — Regalo de *El Correo Gallego*. — El Ferrol, 1901. — 1 foll.

RECENTI PROGRESSI NELLE APPLICAZIONE DELL ELETTRICITÀ di *Rinaldo Ferrini*, con 420 figure nel testo — Milano, 1894. — 2 vols. Donativo del socio D. José Playá.

TRAMVIE E FERROVIE ELETTRICHE, por *Guido Castagneris*, con 170 figure e 30 illustrazione. — Milano, 1894 — 1 vol. — Donativo del mismo.

DIE ELEKTRISCHE STROM ALS LICHT UND KRAFTQUELLE, von *Banmeister Hartwig*. — Dresden, 1894. — 1 vol. — Donativo del mismo.