

Año 24.

Núm. 6.

# 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 Paris de 1889  
y en la de Bruselas de 1897

---

**JUNIO, 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. José de Caralt.

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

---

## SUMARIO

---

Proyecto de zona neutral en el puerto de Barcelona, (continuación.)

El estado actual de la telegrafia sin hilos, por F. Poncelet.

Bibliografía:

---

## 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.



# 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.



# 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 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.—**Prensas 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.—*Pídanse 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

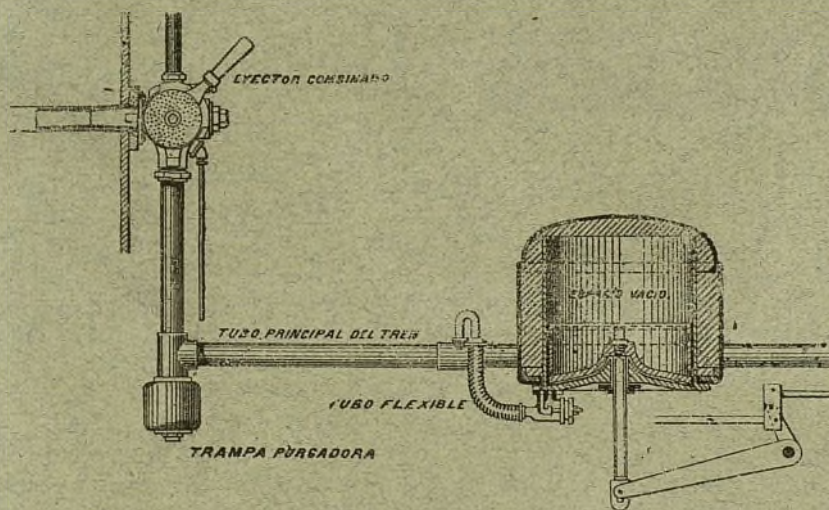
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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. Wooburgwall, 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 2<sup>m</sup> X 1<sup>m</sup> 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.





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

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

Ingenieur-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*.



# 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, Puertaferri, 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.

---

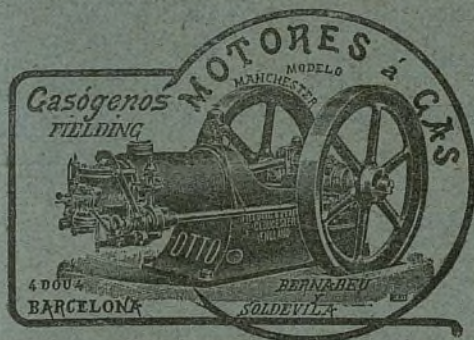
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.



# 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.

—Anuncios de Bernabeu y Soldevila—



---

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.

Aguntamiento de Madrid



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Junio de 1901.

## PROYECTO DE ZONA NEUTRAL EN EL PUERTO DE BARCELONA<sup>(\*)</sup>

*(Continuación.)*

### OBRAS DE INSTALACIÓN Y SANEAMIENTO

Demarcado el límite de la Zona, veamos cuáles son las principales obras que deben emprenderse, á fin de transformar aquellos terrenos y utilizarlos dentro del menor tiempo posible para el objeto á que se destinan. Los primeros trabajos que en concepto de la Comisión deben realizarse, son los que hacen referencia al saneamiento de los terrenos con la apertura de canales de suficientes dimensiones, establecidos según un plan general de distribución de superficies, canales que permitan á su debido tiempo la libre circulación de embarcaciones é impidan las inundaciones y el desbordamiento del río.

Para ello se proyecta profundizar la boca y encauzar el Llobregat en una extensa Zona, poniéndolo además en comunicación con el Remolá, que tendrá también fácil salida al mar. La red de canales que completan esta primera obra proyectada, formará un conjunto de desagües que hará imposible en lo sucesivo las elevaciones del nivel del río por falta de salida; pero si esto no fuese sufi-

(\*) Véase la REVISTA del mes de Mayo.



ciente para corregir de una manera radical el mal que lamentamos, podrá prolongarse en obras sucesivas la canalización del río aumentando así el área de muelles, hasta encontrar el límite de la Zona, y aún poner el Llobregat en comunicación con el lago de Remolá, en línea directa desde San Baudilio, cuando el desarrollo del proyecto lo permita y lo aconseje. Obras de esta trascendencia, lo mismo que la de sanear, canalizar y prolongar la Zona desde el Remolá hasta las Botigas, quedan al cargo de ulteriores proyectos, por más que, desde luego, puede asegurarse serán necesarias y practicable sin grandes dificultades.

Propónese en el proyecto y figura en los planos, la construcción de un canal principal navegable de 100 metros de ancho en la boca y 8 metros de calado que, por el momento, pondría en comunicación el río Llobregat con el lago de Remolá; de este canal principal parten una serie de canales transversales ó de servicio, de 30 metros de anchura por 3 de calado, formándose desde luego 18 grandes manzanas dispuestas para construcciones una vez elevado el terreno á tres metros sobre el nivel medio del mar con los productos obtenidos de la excavación y dragado. Completan el plan general que la Comisión propone, las obras necesarias á fin de encauzar el río Llobregat, dándole el suficiente calado que permita la entrada de buques de gran porte; la construcción de una dársena en el punto A, á la entrada del canal principal, y otra en el extremo opuesto, en el Remolá, dejando expedita su salida; la construcción de un canal secundario desde el río hasta uno de los límites de la Zona; el establecimiento de la estación internacional y del ferrocarril que, desde la línea férrea de Madrid á Zaragoza y Alicante, circulará por el interior siguiendo el Llobregat hasta la dársena, y la construcción de la doble línea de cierre que aislará por completo la Zona neutral reducida á los límites señalados.

En cuanto á la ejecución de las obras, entiende la Comisión que debe empezarse por desbrozar la boca del río, por medio de dragados, hasta llegar próximamente al punto que con la letra A señalamos en el plano; preparar allí una dársena que permita la entrada al canal principal, navegable para barcos de altura, y comunicar con la otra dársena del Remolá, donde hay calados superiores á 14 metros, y dragando la boca de unión de esta laguna con el mar, se obtenga una fácil salida de los barcos.



Partiendo de estos canales navegables—que empezarán á su debido tiempo toda la extensión de la Zona neutral, lo mismo los terrenos superiores que los contiguos al Remolá—donde los barcos han de practicar las operaciones de carga y descarga, á distancia de unos 400 metros se abrirán los canales transversales ó de servicio para embarcaciones menores. Dispuestas así las obras, estos canales pueden servir desde luego de colectores de aguas pluviales, dejando completamente saneado el terreno que existe desde el canal de comunicación de las dársenas al mar, y por otra parte, sin riesgo alguno para las propiedades superiores, se podrá elevar la costa con los productos extraídos al labrarse los canales, en la cantidad necesaria para asegurar sus buenas condiciones higiénicas. La experiencia ha demostrado que abriendo grandes zanjas en la región pantanosa del Llobregat y elevando unos 2 metros, con los productos de la excavación, los terrenos inmediatos, se lograba su saneamiento; resultados que se obtendrán más completos aún, elevando toda la costa á tres metros sobre el nivel medio del mar, según se proyecta.

Tales son las obras generales que en un principio deben acometerse, completándolas después con diques de encauzamientos que mantengan expeditas las comunicaciones de los canales principales con el mar y las defensas de estas bocas necesarias para asegurar la entrada en los canales en todo tiempo. Conseguido este resultado, podrán recalar los barcos en el puerto actual si es preciso y aprovechando los días bonancibles entrar en el cauce del río, donde practicarán todas sus operaciones con seguridad completa.

El régimen torrencial del río y los desbordamientos del mismo, impedirán que los trabajos proyectados puedan realizarse con la rapidez necesaria, y como además las obras de saneamiento y construcción de los canales de servicio absorberán algún tiempo, se podrá aprovechar desde luego una gran extensión de terreno, los situados más próximos al mar, que utilizarán los muelles salientes provisionales ínterin se ejecutan las obras definitivas. De ese modo, aprovechando el puerto de Barcelona con las ampliaciones en él proyectadas como fondeadero, pueden los buques alijar la carga que conduzcan para la Zona neutral ó recoger la que les envían de aquélla, valiéndose de gabarras en los días de mar tranquila, que



en esta costa son la mayor parte del año, y suspendiendo las operaciones cuando ofrezcan algún peligro.

Además de las obras hasta aquí descritas, de las que exige el establecimiento de la estación internacional, la línea férrea y el aislamiento total de la Zona, conviene dedicar preferente atención á las vías interiores de comunicación por tierra que será necesario abrir, utilizando también los numerosos caminos que figuran en el plano y cruzan el delta del río, afirmándolos convenientemente y poniéndolos en buenas condiciones de viabilidad. El acceso á la línea férrea puede hacerse en el Prat y en Castelldefels, donde se establecerá una estación con las necesarias dependencias para el despacho de mercancías por la aduana, en análoga forma que se practica en las de frontera, manteniendo las comunicaciones con el mar por medio de los canales proyectados. Finalmente, como en los terrenos demarcados desaguan las acequias del canal de la derecha del Llobregat, pueden utilizarse las aguas sobrantes de riego para establecer la corriente necesaria á fin de evitar encharcamientos nocivos á la salud pública.

#### COSTE DEL TERRENO, DE LAS EXCAVACIONES Y DRAGADO Y DEL CIERRE

• Examinemos ahora el establecimiento de la Zona neutral desde su aspecto económico. Conforme hemos visto, el objetivo principal de esta Comisión es hacer práctica y económicamente posible la realización del proyecto. Ya al fijar los límites de la Zona y al clasificar los diferentes terrenos que la integran, hemos adelantado cifras acerca del valor aproximado de sus 4.020 hectáreas. Si admitimos que la tercera parte de esta superficie se invierta en vías de comunicación, quedarán disponibles 26.802,300 metros cuadrados que, cedidos al precio de 6 pesetas uno, valor del terreno después de saneado y cruzado de toda clase de vías de comunicación, importan 160.813,800 pesetas, de cuya cantidad, deduciendo el coste de la expropiación, esto es, 8.252,612 pesetas, queda un remanente de 152.561,188 pesetas para la ejecución de aquellos trabajos.

Pero como para asegurar la inmediata realización del proyecto limitamos las obras á la Zona reducida, con las cuales sólo quedarán disponibles unas 1,327 hectáreas, ó sean 13 millones de metros cuadrados, deduciendo el espacio que ocuparán los canales y demás



vías de comunicación, vendidos tales terrenos utilizables al precio indicado de 6 pesetas metro cuadrado, que no consideramos excesivo, producirán la cantidad de 78 millones de pesetas.

En cuanto á los gastos de las primeras obras proyectadas, calculando que las excavaciones y dragado para la construcción del canal del río Llobregat representan un movimiento de tierras de 708,500 metros cúbicos; la dársena del río 919,200, el canal principal, de 100 metros de ancho en la base y 8 metros de calado, 7.682,000; la dársena y canal de Remolá 945,000; y los 18 canales transversales, de 30 metros ancho y 3 de calado, 4 111,963 10, ó sean en total 14 366,663'10 metros cúbicos, conforme se detalla en el siguiente cuadro de cubicación, y que el precio por metro cúbico son de 1'25 pesetas, resulta como coste de tales trabajos 17.958,328'87 pesetas.

#### CUBICACIÓN

Canal del río Llobregat . . . . .	708 500'00
Dársena en el río Llobregat. . . . .	919.200'00
Canal longitudinal. . . . .	7.682 000'00
Dársena y Canal. lago de Remolá. . . . .	945.000'00
Canal Transversal 1 . . . . .	181.807'00
Id. id. 2 . . . . .	193 482'99
Id. id. 3 . . . . .	205 058'80
Id. id. 4 . . . . .	210 981'00
Id. id. 5 . . . . .	223 249'50
Id. id. 6 . . . . .	228 210'60
Id. id. 7 . . . . .	228.210'60
Id. id. 8 . . . . .	229.864'30
Id. id. 9 . . . . .	248.055'00
Id. id. 10 . . . . .	264.592'00
Id. id. 11 . . . . .	264 592'00
Id. id. 12 . . . . .	264.592'00
Id. id. 13 . . . . .	252 816'10
Id. id. 14 . . . . .	238.132'80
Id. id. 15 . . . . .	223.249'50
Id. id. 16 . . . . .	208.470'00
Id. id. 17 . . . . .	181.907'00
Id. id. 18 . . . . .	264 592'00
Total. . . . .	<u>14.366.663'10</u>



Para rellenar ó elevar, á tres metros sobre el nivel medio del mar, los terrenos señalados en el plano, serán necesarios 14.430.060·00 metros cúbicos de tierras de los cuales contamos ya con 14.366.663·10 procedentes de las construcciones anteriores, faltando para aquella operación 63.396·90 metros cúbicos de tierra que, á 1·25 pesetas metro cúbico, costarán 79.246·12 pesetas.

No ha sido posible estudiar detalladamente, dado el cortísimo tiempo de que ha podido disponer la Comisión para producir este dictamen, el coste de la instalación de la línea férrea que, desde el centro de acción de la Zona neutral y dirigiéndose por la margen del río Llobregat, ha de enlazar con el ferrocarril de Madrid á Zaragoza y Alicante. Mas teniendo en cuenta que el terreno es completamente llano, y que, por lo tanto, las explanaciones serán de escasísima importancia, calculamos que el coste kilométrico no excederá de 70.000 pesetas, sin incluir el material móvil que podría ser propiedad de la Zona ó de la precitada Compañía. Así, pues, los ocho kilómetros necesarios de línea para la instalación de doble vía costarían unas 560 000 pesetas, y reservando 340.000 pesetas para la estación resulta un total de 900.000 pesetas.

El aislamiento de la Zona neutral ha de ser completo y tan perfecto y seguro como sea posible, á fin de que la Administración de Aduanas pueda vigilar la Zona con la mayor comodidad, abarcando su conjunto y con garantía absoluta. El doble cierre que se ha de construir, seguirá la línea descrita al señalar la demarcación de la Zona, conforme aparece en el plano, dejando en medio un espacio libre de cuatro ó cinco metros para camino de ronda, por el cual se recorrerá todo el perímetro de la Zona y se vigilará por secciones su interior.

La extensión propuesta de la línea límite es de 10 kilómetros, ó sea en total 20 kilómetros de muro de cierre; si le damos, por término medio, 0·50 metros de espesor y 4 metros de altura, resultarán 2 metros cúbicos de mampostería por metro lineal de cierre, y calculando el precio del metro cúbico de esta fábrica á 12 pesetas, el presupuesto del cierre ascenderá á 480.000 pesetas, á cuya cantidad, añadiendo lo necesario para fundaciones, relleno de estas, puertas de entrada, garitas de observación y demás gastos imprevistos, podemos calcular que su coste total no excederá de 800.000 pesetas.



## PRESUPUESTO GENERAL

Reuniendo cuantas cifras dejamos consignadas en concepto de gastos de expropiación y de las primeras obras necesarias para instalar la Zona neutral en los terrenos del delta del Llobregat, resulta:

Importe de la expropiación de terrenos. . . . .	8.252.612	Ptas.
Apertura de Canales y Dársenas . . . . .	17.958.328'87	»
Relleno de terrenos. . . . .	79.246'12	»
Ferrocarril, doble vía. . . . .	560.000	»
Estación Internacional . . . . .	340.000	»
Doble cierre para el aislamiento de la Zona . . . . .	800.000	»
<b>Total. . . . .</b>	<b>27.990.186'99</b>	<b>»</b>
Valor de los terrenos que quedarán disponibles á consecuencia de las obras . . . . .	78.000.000	Ptas.
Importe de las obras . . . . .	27.990.186'99	»
<b>Remanente . . . . .</b>	<b>50.009.813'01</b>	<b>»</b>

Resulta, pues, un saldo á favor de la zona de ptas. 50.009.813'01 cénts., cantidad que, unida á los demás recursos naturales de la Zona neutral, servirán para asegurar la ejecución y la ampliación de las obras proyectadas, trasformando el delta del Llobregat en un inmenso arsenal de trabajo.

## CARACTER QUE HA DE TENER ESTA OBRA

Señalados los límites de la Zona neutral y estudiados el plan y presupuestos de sus primeros trabajos de instalación, digamos enseguida que la Zona ha de ser una obra nacional, y que, en tal concepto, corresponde al Estado su organización y alta inspección como ocurre, por ejemplo, con el Puerto de Barcelona. La administración directa por el Estado de un organismo tan complicado y vasto que requiere á cada momento tantas iniciativas é incansable actividad, además de ser ruinosa, malograría uno de los pocos recursos que nos quedan para defender la producción y el tráfico comercial de España. Conceder tan peligroso monopolio á una en-



tividad, á una Compañía poderosa, otorgarle la explotación de la Zona sería consolidar el caciquismo económico en perjuicio del comercio y de la producción del país, que no reportarían de la Zona todos aquellos beneficios y ventajas que es fuerza y que produce la institución en el extranjero, donde se desarrolla magistrosamente, sin trabas ni dificultades, lejos de cualquier egoísmo, conforme lo demuestra la cifra de mil millones de marcos á que alcanzan las operaciones de la Zona neutral de Hamburgo en el año 1900.

La Zona, como obra nacional y de utilidad pública, ha de realizarla el Estado, encomendando su organización y funcionamiento á una entidad en la que figuren representantes de todas las fuerzas vivas del país; de la agricultura, de la industria, del comercio, de la exportación, de la administración pública; á una entidad organizada por el estilo de la Junta de Obras del Puerto de Barcelona, caso de no encomendarse á la misma tan elevada misión. El éxito de una obra de tal magnitud está íntimamente ligado con la entidad encargada de realizarla; es preciso que se identifique con el pensamiento, que se asimile la idea y que, haciéndose superior á todos los obstáculos posibles, sepa sortearlos y prosiga sin desmayos hasta la consecución del fin propuesto.

En concepto, pues, de esta Comisión, la Junta de Obras del Puerto de Barcelona, por su organización, por sus iniciativas, por su autoridad en este linaje de trabajos, por su reputación, seriedad é ilimitado crédito, reúne todas las condiciones necesarias para encargarse de llevar al terreno de la práctica el proyecto de Zona neutral. Dada la relación íntima que en todo tiempo ha de mediar entre el puerto y la Zona, considerando que ésta debe ser como una ampliación ó complemento del primero, la creación de una junta distinta de la del Puerto podría dar lugar á conflictos y antagonismos lamentables, cuando conviene converjan hácia un mismo fin todas las fuerzas vivas de que se puede disponer. Otra circunstancia, además, robustece el criterio de esta Comisión: la Junta del Puerto, perfectamente organizada, no sólo dispone desde luego de un capital importantísimo que guarda improductivo, sino que, con auxilio de un empréstito, para cuya operación se halla autorizada, puede reunir de 17 á 18 millones de pesetas, cantidad suficiente para comenzar todas las obras proyectadas, *sin inte-*



*rrumpir ni perjudicar el más insignificante de los servicios que tiene encomendados.*

A la unidad ventajosa de criterio y de plan que supone confiar tal misión á la Junta del Puerto, se une la economía en los servicios, llevándose por separado los de la Zona y del puerto en lo que dice referencia á su administración general y al origen, aplicación, producción y finalidad de los capitales en movimiento, procurando que la inversión de estos se *aplique exclusivamente en provecho y utilidad del objetivo para el cual fueron reunidos*, esto es, para el servicio de la Zona ó para utilidad del puerto.

Como se desprende de las ideas anteriormente expresadas, la creación de la Zona neutral no exige del Estado sacrificio alguno, ni requiere la más insignificante subvención; basta por parte del Gobierno de S. M. que asegure la realización de tan patriótico proyecto, encargándose de su alta inspección y dictando aquellas disposiciones que faciliten su realización inmediata y consoliden su porvenir.

Los cuantiosos capitales necesarios para construir la Zona neutral han de surgir paulatinamente de la misma Zona, constituyendo el principal factor, según hemos visto antes, el importe de los terrenos cedidos al público para la instalación de fábricas, talleres, almacenes; esto es, el margen que resulte entre el precio de su expropiación y el mayor valor que alcanzarán una vez saneados y cruzados en todas direcciones de fáciles y cómodas vías de comunicación y dotados de las ventajas inherentes á la Zona neutral.

El funcionamiento nominal y progresivo de la Zona una vez creada; su administración, la conservación y mejora de todos sus servicios, exige un gasto constante al que no podría subvenir siempre la venta de terrenos, por cuyo motivo precisa disponer de rentas fijas, base, además, para la creación de riqueza. A este fin, la cesión de los terrenos no se hará en plena propiedad, sino con la obligación de satisfacer un pequeñísimo canon anual proporcional á la superficie cedida, obteniéndose por este concepto una cantidad respetable. Podría también dedicarse á favor de la Zona el importe de la contribución urbana é industrial, de los establecimientos en ella comprendidos, por espacio de cierto número de años, como se concede en la ley de Ensanche de poblaciones; en la de Canales, para los terrenos que se ponen en regadío; en la de



Colonias agrícolas, además de los derechos que pudieran establecerse en concepto de obras, de carga y descarga ó de balanza, procurando fuesen en extremo reducidos, para extraer el movimiento comercial á la Zona, base segura de su éxito y de su futuro engrandecimiento.

De cuanto dejamos expuesto se infiere: que es de urgente necesidad la creación de la Zona neutral proyectada en Barcelona; que puede establecerse junto al Puerto, en los terrenos que constituyen el delta del río Llobregat, según la demarcación señalada en el plano adjunto; que la Zona ha de pertenecer al Estado y se ha de considerar como obra de utilidad pública, sin que exija del mismo subvención ni sacrificio alguno; que del establecimiento, organización y administración de la Zona neutral conviene se encargue la Junta de Obras del Puerto de Barcelona, pues cuenta con elementos para proceder inmediatamente á la ejecución de tan vastísimo proyecto.

#### GARANTÍAS PARA LA HACIENDA PÚBLICA

Entiende, además, esta Comisión que, reservando para la Zona toda la libertad de tráfico y de comercio necesarios á esta clase de organismos para su perfecto funcionamiento, conviene dar á la Hacienda pública cuantas garantías exija, al objeto de no perjudicar los intereses del Erario nacional y por modo especialísimo, los de la producción agrícola é industrial de España. En su consecuencia, el Ministerio de Hacienda y la Dirección general de Aduanas ejercerán dentro de la Zona, en todo su perímetro y en sus estaciones la intervención que el Gobierno de S. M. estime necesaria, nombrando para ello el personal conveniente, cuyos gastos abonará directamente el Estado á sus funcionarios, con cargo al capítulo especial que figurará en los presupuestos de la administración de la Zona. En cuanto á las industrias que con ella deban establecerse, el Gobierno de S. M. las decidirá, en cada caso, previo informe de los centros oficiales de producción del país, armonizando de ese modo todos los intereses y teniendo en cuenta que el primordial objetivo de la Zona ha de ser el desarrollo de la exportación agrícola é industrial de España á todas las naciones del mundo, consolidando su potencia económica en el mercado universal.



## EL ESTADO ACTUAL DE LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

La telegrafía eléctrica sin hilos atraviesa actualmente un periodo de transición bien caracterizado. Salida de las experiencias de Hertz que tan notablemente han confirmado la teoría electro-magnética de Maxwell, la nueva telegrafía no ha tardado en salir de los laboratorios para aparecer en el terreno de las experiencias á gran distancia. Los nombres de Popoff, Marconi, Schaëffer, Tucumásina, Slaby-Arco, Tissot, etc., han ilustrado este primer periodo.

Actualmente hay como una pausa en la marcha ascendente de las experiencias; esto es debido á que al pasar de las aplicaciones costeras ó marítimas á las aplicaciones terrestres, los experimentadores se encuentran enfrente de serias dificultades que vencer: las distancias de transmisión obtenidas, son muy débiles en comparación á la importancia de la energía eléctrica puesta en juego y del precio resultante de las instalaciones.

La curvatura de la tierra constituye un obstáculo absoluto para la telegrafía sin hilos; además, si las construcciones, los árboles y en general todos los relieves del terreno se dejan atravesar por las ondas eléctricas, es cierto que de ello resulta una absorción considerable de energía. Mientras que en el mar la experiencia de Fleming manifiesta que las ondas eléctricas atraviesan el agua con una absorción proporcional á la cantidad de sal y al espesor del agua; la curvatura de la tierra no interviene en el mar más que á partir del momento en que la recta que une las dos estaciones empieza á encontrar el fondo del mar.

Para dar un nuevo impulso á la telegrafía sin hilos, para permitirle atravesar en la tierra todas las distancias por grandes que sean, sin aumentar los gastos de instalación, es preciso seguir una vía distinta de la ordinaria: esto es lo que el Sr. Guarini ha comprendido. Las ideas y experiencias que nos lleva nos parecen de una naturaleza á concluir en un breve plazo el periodo transitorio. Con el fin de darnos cuenta de la obra del Sr. Guarini, pasemos rápidamente en revista la obra de sus antecesores y consideremos el estado actual de la telegrafía sin hilos.

TRANSMISORES.—Se sabe que los sistemas actuales están, generalmente, basados en el principio siguiente: producir al transmiso



una señal, la chispa eléctrica, y el enregistrator á distancia en un receptor que utiliza las propiedades de las limaduras metálicas, del polvo de carbón ó de contactos imperfectos. Todos estos sistemas emplean como transmisor un oscilador insertado en el secundario de una bobina de Ruhmkorff, el primario comprendiendo el manantial eléctrico y la llave Morse; además, en los sistemas derivados del sistema Marconi, una de las bolas del oscilador está unida á una antena perfectamente aislada y la otra está en comunicación con la tierra; en los sistemas Slaby-Arco, la antena está en comunicación con el suelo.

Sea como quiera, se comprende que el perfeccionamiento de aparatos transmisores consiste en el incremento de la relación de la potencia del señal á la del manantial de energía. Luego, esta relación tiene necesariamente un límite, pues que una parte de la la energía puesta en juego se transforma en calor y en luz en la chispa. Para obtener un mayor alcance de transmisión, es preciso pues aumentar la potencia del manantial eléctrico, la importancia de la bobina Ruhmkorff y la altura de la antena. Es pues así que, según la relación del capitán Ferrié sobre las experiencias de la Mancha, Marconi ha obtenido en el mar un alcance de 50 kilómetros con una antena de 37 metros, una bobina de 25 centímetros de de chispas y una batería de 100 elementos (de 1,5 volts y 0,15 de resistencia interior) y de ocho acumuladores ligeros dando en los bornes del primario, una diferencia de potencial de 16 á 17 volts y una intensidad de 6 á 8 ampères en este circuito. Con una bobina de 50 centímetros de chispas y una antena de 50 metros, Slaby-Arco ha obtenido *en la tierra* un alcance de 15 kilómetros.

No se puede, sin embargo, aumentar indefinidamente la potencia de la bobina de Ruhmkorff y la altura de la antena. Si se representa el precio de la instalación por un diagrama cuyas abscisas representan ya sea las longitudes de las chispas de la bobina, ya sea las alturas de la antena, se observa que la curva presenta una inflexión rápida, volviendo su convexidad hacia el eje de las abscisas y que se convierte asintótica con relación á las ordenadas.

El Sr. Guarini ha sorteado la dificultad del modo siguiente:

1.º Suprime el oscilador y utiliza únicamente las corrientes alternativas en el transmisor. A este efecto, la antena está unida di-



rectamente á una extremidad del secundario de la bobina de Ruhmkorff, la otra extremidad comunicando con la tierra.

Esta disposición permite economizar la parte de la energía transformada inútilmente en calor y en luz en el oscilador. Todas las demás cosas por otra parte iguales, el alcance del transmisor obtenido, es mayor con un transmisor de corrientes alternativas que con un transmisor de chispas. Hemos visto la confirmación de esto en las experiencias de Bruselas-Malinas-Amberes.

Cuando la distancia que separa las dos estaciones de transmisión y de recepción es demasiado considerable por el grado de importancia de los aparatos empleados, el Sr. Guarini hace uso del repetidor de su invención. El empleo de un número conveniente de repetidores dispuestos en postes intermedios, permite franquear en la tierra cualquier distancia, por grande que sea. Hay además la ventaja de realizar una cierta economía en el precio resultante de las instalaciones.

Como lo veremos, el Sr. Guarini ha verificado la realidad del funcionamiento de su repetidor automático á gran distancia, cuando, gracias á la presencia de este aparato en el poste intermedio de Malinas, ha podido establecer la comunicación en los dos sentidos entre las dos estaciones extremas de Bruselas y de Amberes.

RECEPTORES.—La propiedad de las limaduras metálicas es la base de casi todos los receptores del telégrafo sin hilos, del cual el aparato Marconi realiza el tipo más completo; el *coherer* en comunicación con la antena por medio de una bobina de inducción y de un condensador (Jigger) está intercalado al mismo tiempo, como un relevo telegráfico en el circuito de un elemento de pila, cuando bajo la acción de las ondas eléctricas, la limadura se vuelve conductriz, el circuito exterior del relevo está cerrado; este último órgano acciona un receptor Morse al mismo tiempo que el vibrador que devuelve al *coherer* su resistencia primitiva. Como órganos accesorios, encontramos la caja metálica, las bobinas de auto-inducción y las resistencias no inductivas que tienen por objeto impedir que las chispas de extra-corriente ó las ondas eléctricas no influyen el *coherer* ó los electro-imanés en un momento inoportuno.

En su receptor, Tommasina utiliza la propiedad de auto-decoheración del carbón; su *coherer* está intercalado en el circuito de



un receptor telefónico de pila, uno de cuyos polos está unido á la antena y el otro á la tierra.

Schaeffer emplea una disposición que tiene la propiedad inversa de los coherers de limadura metálica ó de carbón: en tiempo normal, esta disposición (película de plata de un rayado numeroso y fino, recubierta de un fieltro húmedo) deja pasar la corriente y su resistencia aumenta bajo la influencia de las ondas eléctricas, para volver á su débil resistencia primitiva cuando estas ondas cesan.

*Secreto de los despachos.*—Cualesquiera que sean los sistemas empleados, es necesario recorrer á una disposición especial para guardar el secreto de los despachos. Tommasi ha imaginado la disposición siguiente basada en la relación que cree haber encontrado entre la separación de las bolas del oscilador y la distancia recorrida por las ondas hertzianas á la estación de transmisión; dos aparatos transmisores completos están unidos á una sola antena bien aislada. Uno de ellos funciona de una manera continua, la separación de las bolas está regulada de tal suerte que la distancia recorrida sea un poco inferior á la distancia del porta-receptor: todos los aparatos situados en la zona de acción de este primer transmisor serán pues influidos de una manera continua; una línea indefinida se enregistrará en la tira de su Morse. La separación de las bolas del segundo transmisor está regulada por la distancia exacta del poste destinatario; el funcionamiento de este segundo transmisor es regular, pero sus señales, confundiéndose con el señal continuo del primero en todas las tiras de los receptores intermedios, alcanzan solos al receptor destinatario. Aunque su principio no se verifica en la práctica, como el Sr. Guarini ha podido cerciorarse cuando sus experiencias de Bruselas-Malinas-Amberes, este sistema es incompleto, puesto que todos los postes situados á la misma distancia que el poste destinatario, interceptan el despacho tan bien como él.

Marconi ha resuelto la cuestión por la sintonización, basándose en la fórmula de Thomson:  $T = 2\pi\sqrt{CL}$ . Pone en comunicación la antena con el primario de una bobina de inducción cuya extremidad comunica con la tierra; en el secundario, intercala el coherer con un condensador.

Esta disposición que llama *jigger* le permite hacer variar la capacidad  $c$  y el coeficiente de auto-inducción  $L$  y de convertir así



el receptor sintónico del transmisor de la misma estación. Luego convierte una estación sintónica de otro, modificando la capacidad de la antena por la proximidad de cintas metálicas susceptibles de ser aproximadas ó separadas de ésta.

Este sistema es aún incompleto, puesto que la fórmula de Thomson se aplica solamente á la oscilación principal, sin tener en cuenta las oscilaciones secundarias, análogas á las harmónicas de un sonido fundamental en acústica. Según la relación precitada del capitán Ferrié, estas oscilaciones secundarias tendrían efecto hasta  $2\frac{1}{2}$  kilómetros. El Sr. Guarini ha comprobado que podrían alcanzar 22 kilómetros. Con este sistema, la telegrafía multiplex y simultánea es imposible en los dos sentidos, puesto que los aparatos de recepción deberían encontrarse á lo menos á  $2\frac{1}{2}$  kilómetros uno del otro para no ser influídos por el transmisor correspondiente.

A propósito del secreto de los despachos en telegrafía sin hilos, un despacho de Niza del 22 de Abril nos señala que, á pesar de las precauciones tomadas durante las experiencias en curso de Biot y de Calvi, un despacho de Biot á Calvi ha sido interceptado en Villefranche, en todo su contenido y con una limpieza perfecta. Este resultado viene á confirmar el de la experiencia Amberes-Malinas.

El Sr. Guarini asegura el secreto de los despachos por un procedimiento distinto. Las ondas eléctricas emitidas por la antena del poste transmisor radiando normalmente en la superficie de la antena y en todas las direcciones. Por una disposición especial de las antenas, el Sr. Guarini limita las radiaciones eléctricas en un estrecho haz que dirige hacia la antena receptriz; todas las regiones del espacio no comprendidas en este haz están sustraídas á la acción de las radiaciones. La antena receptriz está dispuesta de tal manera que recibe solamente las radiaciones emitidas por la antena de la estación transmisora.

Estas antenas están constituidas del modo siguiente: un núcleo central formado de un hilo ó de un cable metálico está cuidadosamente recubierto de aislante y rodeado de una vaina metálica, cogida al aislante; en la vaina está practicada una hendidura longitudinal. Hé aquí el uso que el Sr. Guarini hace de esta antena con vaina:

1.º El núcleo está unido, ya sea á una de las bolas del oscilador, ya sea directamente á una extremidad del secundario de la



bobina de Ruhmkorff, según que se utilicen para la transmisión las corrientes hertzianas ó las corrientes alternativas. La vaina está en comunicación con la tierra. En este caso, la parte del núcleo frente la hendidura longitudinal emite sólo radiaciones en el espacio. En efecto, las corrientes entregadas por el transmisor siendo de alta tensión, basta pensar á la experiencia siguiente de la electro-estática; una bola de saúco suspendida por un hilo de seda, es atraída violentamente por una armadura metálica tan largo tiempo como un cuerpo vecino ha cambiado de electricidad positiva por ejemplo, pero la bola de saúco queda inmóvil si la armadura se pone en comunicación con la tierra.

Si el cuerpo electrizado representa el núcleo de la antena del Sr. Guarini, y la armadura la vaina metálica, los mismos fenómenos electro-estáticos se reproducen frente de la parte maciza de la vaina. Todo el espacio comprendido en el sector en donde se encuentra la vaina está pues sustraída á la acción del campo electro-estático. La teoría que doy con el Sr. Guarini de este fenómeno, es diferente. (Véanse los *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, n.º 13. 1900.

2.º Si el transmisor hace uso de corrientes alternativas de circuito cerrado, el hilo de ida está constituido por el núcleo y el hilo de vuelta por la vaina, unida metálicamente con el núcleo.

En este caso, las partes del núcleo frente de la hendidura emiten solas radiaciones en el espacio. En efecto, subdividamos el núcleo cilíndrico en  $\Sigma$  elementos trazados según las generatrices; sea  $\Sigma'$  el número de elementos que se encuentran frente la vaina: hay pues  $\Sigma - \Sigma'$  elementos del núcleo que corresponden á la hendidura longitudinal. Unamos los  $\Sigma'$  elementos que se corresponden en la vaina. En un instante dado, cada par de elementos así formado es recorrido por una corriente de un cierto sentido en el elemento interno y de sentido contrario en el elemento externo. La resultante de estas corrientes iguales es nula y no hay campo exterior. El espacio correspondiente á la parte maciza de la vaina está pues desprovista de todo campo magnético; solo los elementos  $\Sigma - \Sigma'$  del núcleo enfrente la hendidura tienen un campo exterior.

Si el transmisor utiliza la baja tensión de circuito abierto, la vaina está aislada del suelo y el núcleo está unido á un extremo



del secundario de la bobina de inducción, cuya otra extremidad está en comunicación con la tierra.

En este caso, la parte del núcleo enfrente de la hendidura emite en el espacio un haz concentrado de radiaciones. El Sr. Guarini ha dado de ello la siguiente razón.

Una parte de la corriente inducida en la vaina se transforma en calor; la otra parte no pudiendo irradiar en el espacio, á causa de la disposición misma de la vaina, ni disiparse en el suelo, puesto que todo el sistema está aislado, debe ser utilizada de una manera cualquiera en virtud del principio de la conservación de la energía. Esta parte es utilizada por una inducción en el núcleo mismo. Este, en un instante dado es recorrido por una corriente inductriz de un cierto sentido, que induce en la vaina una corriente de sentido contrario; es esta última en parte que será á su vez inductriz para el núcleo; esta corriente inducida en el núcleo se junta pues á la corriente inductriz del mismo sentido.

La bobina de Ruhmkorff nos puede dar un ejemplo palpable de este fenómeno. Si se impide á la energía del secundario de gastarse en calor y en luz en la chispa, poniendo en corto circuito los dos bordes del secundario, se observa un calado inmediato del interruptor de la bobina; la parte de la energía primitivamente utilizada en la chispa se gasta ahora obrando de nuevo sobre el primario.

En resumen, las antenas con vaina del Sr. Guarini permiten limitar el espacio en el cual son transmitidas las radiaciones eléctricas y aseguran de este modo el secreto de los despachos; pueden aun en el caso de la baja tensión con circuito abierto, concentrar estas radiaciones en un haz.

*Conclusión.*—Resulta de las experiencias de Bruselas-Malinas Amberes, que la telegrafía sin hilos es posible en la tierra desde ahora. La transmisión se ha efectuado directamente entre dos postes distantes de 22 kilómetros, en condiciones muy desfavorables. Todo concurría para contrariar las experiencias: las instalaciones del todo provisionales, las violentas tempestades de nieve, los actos de mala voluntad que principalmente en dos ocasiones han inducido al Sr. Guarini á renovar la antena de Amberes.

La distancia de 22 kilómetros ha podido ser doblada por el empleo de un poste intermedio, sin que haya resultado ningún au-



mento del personal necesario para el servicio; el repetidor funcionó automáticamente, ni una pérdida de tiempo para la transmisión, el despacho atravesó el poste de relevo sin detenerse, con la velocidad de la luz.

Los diversos resultados de estas experiencias, principalmente el éxito de las corrientes alternativas, dan la solución de una instalación poco costosa de telegrafía sin hilos; cada poste venía á costar 2500 francos, mientras que el kilómetro de línea cuesta 700 francos en telegrafía con hilos.

Desde entonces se puede pedir, qué partido nuestra organización social puede sacar hoy del sistema de telegrafía sin hilos utilizando los repetidores Guarini.

No hablaré aquí más que de las aplicaciones militares y coloniales.

Para las comunicaciones rápidas de las órdenes y de los partes, los ejércitos utilizan hoy los ginetes, los ciclistas, las palomas mensajeras, los globos, la telefonía y la telegrafía eléctrica, óptica y acústica. De aquí que el uso de uno solo de esos sistemas, con exclusión de los demás, no permite resolver con regularidad y completamente todos los casos que se presentan en la guerra. Una elección juiciosa de tal ó cual sistema se impone, pues en tal ó cual circunstancia. También es bien cierto que el problema de las comunicaciones, debe con frecuencia quedar sin resolver en la guerra, no disponiendo ningún jefe de todos estos sistemas á la vez. La telegrafía eléctrica sin hilos viene felizmente á salvar la dificultad. Por poco que los aparatos empleados esten provistos de una disposición que les permita de no ser influídos por los aparatos enemigos y guardar el secreto de los despachos, que estén completados por los repetidores Guarini, de modo que puedan alcanzar todas las distancias, la telegrafía sin hilos reemplazará de aquí en adelante todos los sistemas precedentes, en donde eran defectuosos.

Si se supone la adopción de una red completa de repetidores en toda la extensión del territorio y si cada repetidor está provisto de un receptor Morse, el gobierno podrá lanzar en pocos minutos la orden de movilización y las plazas fronterizas podrán en pocos minutos hacer conocer á todo el país que esta está invadida.

Las aplicaciones coloniales son notables ¿Quién no conoce las dificultades de todo género que se encuentran en la instalación y



conservación de la línea en países bárbaros y de los cables submarinos? Estos absorben un presupuesto considerable. En caso de un conflicto general, el servicio de los telegramas no queda asegurado más que en beneficio de los únicos pueblos poseedores de los cables. En las colonias, las líneas son cortadas por los indígenas, destruidas por los incendios de los bosques ó de las malezas; requieren un personal importante para su vigilancia. En fin, las expediciones lejanas se dejan á sus propios recursos. Si los aparatos de telegrafía sin hilos hubiesen sido conocidos cuando las expediciones al polo Norte y al polo Sud, Andrée y de Gerlache hubieran quedado en relación con la madre patria; la suerte de Andrée no sería un cruel enigma.

En tales expediciones, el empleo de los repetidores sucesivos se impone. Pero, para darnos la convicción absoluta que varios de estos repetidores funcionan tan bien como uno solo, que el secreto de los despachos esté completamente asegurado por el empleo de antenas de vaina metálica, el Sr. Guarini nos debe un nuevo esfuerzo. Debe realizar el doble proyecto que ha celebrado ya y plantearlo en sus más pequeños detalles, según bases rigurosamente científicas.

Quiero hablar de las expediciones á tantear desde luego entre las ciudades de Bruselas, Gante, Amberes, Lieja, Namur, Mons y Bruselas, expediciones que le servirán de preparación para nuevas y definitivas experiencias emprendidas entre Bruselas y París.

El Sr. Guarini cuenta establecer la comunicación sin hilos entre estas dos capitales, distante una de otra en 275 kilómetros, colocando los repetidores en Braine-le-Comte, Mons, Berlaimont, Wassigny, Moy, Concy-le-Chateau, Villers-Cotterets, Betz y Mi-try, es decir, en postes separados uno de otro por el intervalo de unos 27 kilómetros. El Sr. Guarini alcanzará fácilmente esta distancia de 27 kilómetros, la expedición de Bruselas-Malinas-Amberes no nos dejan ninguna duda bajo este respecto. Pero lo que debe sobre todo demostrarnos en estas experiencias, es la eficacia de sus antenas con vaina. Si estas experiencias tienen éxito, lo que todo lo hace esperar, nuevos horizontes se abrirán para la telegrafía sin hilos, puesto que será posible realizar en la tierra aplicaciones no realizadas ó irrealizables por la telegrafía con hilo.

F. PONCELET.



## BIBLIOGRAFIA

---

L' ELECTRICITÉ A LA MAISON, par J — A. Montpellier, rédacteur en chef de *l'Electricité*—Paris, Librairie J.—B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille.—Un vol. in-6° de 346 pages, avec 283 figures. Prix cartonné: 4 francs.

Publicando esta obra M. Montpellier ha buscado el modo de explicar á todos del modo más preciso y claro posible, el funcionamiento de los numerosos aparatos eléctricos que hoy se encuentran en todas las casas modernas prestándonos servicios tan apreciables. Los primeros capítulos dan todas las indicaciones útiles sobre los *manantiales de energía eléctrica*, sea que se produzca en el mismo domicilio con pilas ó dinamos, sea que se tome de una distribución pública alimentada por una estación central, ó en fin de acumuladores.

Un capítulo especial agrupa todos los datos prácticos relativos á las canalizaciones interiores de luz, timbres, teléfonos, etc. El autor describe enseguida las numerosas aplicaciones de la electricidad en las casas y los diversos aparatos que permiten realizarlas. El *alumbrado* ocupa naturalmente el primer lugar. La *calefacción y la luz eléctricas*, que entran más y más en el dominio de la práctica, han sido el objeto de un capítulo especial. Los *timbres*, los *teléfonos* domésticos y de la red, los encendedores, están descritos con los detalles suficientes para permitir á cada uno hacer por sí mismo las instalaciones necesarias. El *motor eléctrico* no ha sido tampoco olvidado, pues su papel en las casas se extiende cada día más, para accionar máquinas para coser, ventiladores, ascensores, bombas, etc. En fin, un último capítulo está consagrado á los para-rayos. Este libro esencialmente práctico está ilustrado con profusión de figuras que contribuyen á la mejor inteligencia de la construcción de los aparatos y el funcionamiento de los que todos los días hemos de utilizar.

---

INSTALLATIONS MODERNES DE CHAUDIERES A VAPEUR.—Leurs dispositions et leur emploi.—Manuel et formulaire à l'usage des Industriels, des Etudiants et des Ingénieurs —Coordonné et rédigé par E. Reinert.—Traducción de L. Desmarest.—Paris, Librairie Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints Pères.—1 vol. in 8.° avec figures dans le texte.—Prix relié: 12 francs, 50.

El objeto que el autor se ha propuesto en esta obra puramente práctica, ha sido hacer una reseña comparativa de los diferentes puntos de vista que hay que observar para conseguir una construcción normal, una instalación racional y un funcionamiento económico de las calderas de vapor. En ella ha evitado en lo posible los cálculos, pues las fórmulas sólo las ha puesto, cuando han sido necesarias para la mayor claridad del conjunto ó para completar las



descripciones; y en donde los cálculos resultan demasiado largos los ha suplido por tablas.

Los tipos de calderas que describe en detalle son sólo aquellos cuyo empleo está más generalizado y cuya ejecución no lleva grandes dificultades. Los detalles de construcción los ha omitido porque se encuentran ya en libros especiales ó porque cada taller los tiene estudiados conforme sus tipos de construcción.

Las obras de mampostería para su instalación, vienen indicadas en las figuras relativas á cada tipo, aun cuando pueden aplicarse todas las variantes al mismo tipo; del mismo modo que en las diversas figuras se pueden cambiar para las calderas de hogar interior, la forma de los fondos, de los tubos de hogar y de los órganos de consolidación.

En la exposición de la obra el autor ha clasificado las calderas en tres grupos: las de gran volumen de agua, las multitubulares y las que van sin obra de mampostería. En el primer grupo describe las calderas cilíndricas; las calderas de hogares interiores y las tubulares con hogares exteriores; las de hogares y conductos interiores, y las calderas combinadas. De todas describe los principales tipos más empleados, con diferente número y disposición de hervidores, hogares, recipientes; diferentes disposiciones de las regillas, recalentadores, etc. En el segundo grupo describe los diversos tipos con una ó dos cámaras de agua y caldera superior. En el grupo tercero describe varios tipos de calderas verticales y las calderas de locomóviles y locomotoras.

Pasa luego á ocuparse del uso de los diferentes sistemas de calderas; del modo de determinar sus dimensiones; las obras de mampostería para las mismas; la instalación de los hogares, regillas y de los accesorios y aparatos de seguridad. Considera también la disposición que debe darse á las salas de las calderas y la construcción de las chimeneas. Trata de la combustión y calefacción racional; de la naturaleza y propiedades del vapor y del empleo de los recalentadores, describiendo los tipos principales. Indica el cálculo de los espesores de las planchas y la naturaleza y empleo de los materiales empleados en la construcción de las calderas. Finalmente, después de reproducir las ordenanzas para el servicio de los fogoneros, incluye varias tablas de frecuente aplicación.

Un apéndice conteniendo los reglamentos generales de policía relativos á la instalación de las calderas en los estados alemanes; los reglamentos relativos á la autorización, pruebas é inspección de las calderas, y los reglamentos franceses termina esta obra de gran utilidad que recomendamos á nuestros lectores y á todos los que han de ocuparse de la construcción é instalación de calderas de vapor.

---

HANDBUCH DER INGENIEUR-WISSENSCHAFTEN.—Fünfter Band:  
*Der Eisenbahnbau.*—Achte Abteilung.—Locomotiv.—Steilbächen  
und Seilbahnen, bearbeitet von Roman Abt und Siegfried Abt.—



Verlag von Wilhelm Engelmann.—Leipzig 1901.—Preis bros: Mark 9.

El presente fascículo es sólo una parte del tomo quinto que trata sobre los ferrocarriles, comprendiendo los capítulos XIV y XV. El capítulo XIV debido al conocido ingeniero Roman Abt, trata de las locomotoras para los ferrocarriles de pendientes y está dividido en tres partes: en la primera hace una exposición histórica de estas locomotoras, describe diferentes tipos de las de cremallera como de Trevithick, Rimber, Catheard, Riggensbach, Wetli, Abt, Bissinger, Klose, Locher, Strub y otros tipos para ferrocarril con un tercer rail liso en medio, como Scott-Sellers, Krauss y Fell. En la segunda parte, hace un estudio comparativo entre las pendientes de los ferrocarriles de montaña y los de adherencia y cremallera; trata de la explotación de los de cremallera en invierno; determina el esfuerzo de tracción, la carga del tren y la resistencia de estos en cremallera. La parte tercera se ocupa de la construcción y ejecución de esta clase de ferrocarriles considerando su infra y superestructura especiales; trata del material móvil en general y en sus diversos elementos; de los ferrocarriles de cremallera eléctricos con su material especial para los mismos; indica algunas particularidades que ofrecen algunos ferrocarriles de esta clase construídos en Suiza y otros países, de los cuales hace su descripción, y por último establece una comparación entre la instalación y coste de explotación de estos ferrocarriles con los de adherencia.

El capítulo XV debido á Sigfrido Abt está dividido en dos partes, en las cuales estudia respectivamente los ferrocarriles funiculares antiguos y los modernos. Entre los primeros, se ocupa principalmente de los construídos para el transporte de minerales en las minas, empleándose diversas disposiciones de cables y describe algunos para el transporte de personas, como los de Lyon, Viena, Constantinopla, y otros de los Estados-Unidos y Alemania. En cuanto á los funiculares modernos, se ocupa en primer lugar de los tranvías aéreos para minas principalmente, considerando los diferentes tipos de construcción en América, Inglaterra y Alemania y describiendo sus diversos elementos; el material en ellos empleado; las disposiciones de seguridad, etc. Estudia luego los tranvías funiculares en las ciudades, describiendo algunos de ellos construídos en América, y finalmente los funiculares de recreo para ascensión á las montañas, considerando su construcción y describiendo algunos de ellos construídos en Suiza.

Una sección bibliográfica al final de cada capítulo y las figuras intercaladas en el texto, completan el valor de este libro que recomendamos á todos los que se ocupan en la construcción y explotación de esta clase de ferrocarriles, con la seguridad que ha de prestarles verdadera utilidad.

---

PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE POUR LA TRACTION ÉLECTRIQUE, par *Henry Martin*.—Paris, Librairie Poly-



technique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères. — Un vol. grand in-8.º avec figures dans le texte — Prix relié: 25 francs.

En la presente obra el autor se ocupa exclusivamente de las instalaciones fijas que exige la tracción eléctrica, por la importancia que revisten, por ser en ellas en donde los gastos de establecimiento son mayores y por depender de su buena ejecución la regularidad y economía de la explotación.

Al tratar esta cuestión, estudia particularmente la producción de la energía eléctrica en las fábricas, su transformación en las sub-estaciones y su distribución en las redes de tranvías ó de ferrocarril, hasta los motores de los coches, cuestión que hasta ahora ha venido poco tratada en las obras especiales que se han publicado sobre la tracción eléctrica. Puesto que en cada caso particular el problema que se ha de resolver es distinto, todas las circunstancias se tienen en cuenta para lograr un resultado satisfactorio. Así mismo, el autor ha procurado dar buen número de indicaciones sobre la instalación y explotación de las estaciones centrales y sub-estaciones de transformación. En cuanto á la construcción de las líneas aéreas de toma de corrientes, por la importancia que revisten las ha tratado con el suficiente detalle. Igualmente se ocupa de la toma de corriente por medio de un tercer rail en los ferrocarriles, que por sus condiciones especiales permiten que aquella se efectúe al nivel del suelo, indicando los medios para evitar los peligros en las estaciones y sitios que deben ser recorridos por el personal ó los viajeros.

Estudia también los sistemas de toma de corriente por medio de contactos superficiales ó conductos subterráneos, que necesariamente debe recurrirse á ellos, cuando las líneas aéreas no son permitidas. De ellos considera los que la práctica ha sancionado tanto por su buen resultado como por su seguridad.

En fin, también ha dedicado una gran atención á la cuestión del retorno de la corriente, indicando los medios más recientes y perfeccionados para aumentar la conductancia de las vías y evitar los fenómenos de electrolisis.

Esta es á grandes rasgos la obra del Sr. Martín, que desarrolla en seis partes: La primera parte dedicada al estudio de la producción de la corriente comprende once capítulos; en el Cap. I se ocupa de la determinación de una estación central para la tracción eléctrica; en el Cap. II de la organización de las estaciones centrales de vapor; los Cap. III y IV los dedica respectivamente al examen de los tipos de generadores y máquinas de vapor más apropiados según los casos, con todos los accesorios que comprenden, su instalación, conducción, etc., construcción de las chimeneas, disposiciones para obtener la condensación; en los dos capítulos siguientes se ocupa de las centrales de gas pobre é hidráulicas, indicando la producción del primero y aplicaciones en varios tranvías y considerando los diferentes tipos de motor que pueden emplearse en las segundas según la importancia de los saltos; el estudio de las máquinas eléctricas empleadas para la tracción tanto de corriente





continúa como alterna, con indicación de sus particularidades, es el objeto del Cap. VII; en el siguiente se ocupa del empleo de los acumuladores; en el IX, de las sub-estaciones de transformación y condiciones que deben reunir; en el Cap. X indica los accidentes que pueden causar á las personas la corriente eléctrica y los medios de evitarlas ó remediarlas y en el último trata de los gastos de establecimiento de las estaciones centrales según la clase á que pertenecen y motores que se emplean.

En la segunda parte trata exclusivamente de la alimentación de las líneas de toma de corriente, determinando la sección de los hilos de alimentación é indicando su construcción, según sean aéreos ó subterráneos, de baja ó alta tensión.

La toma de corriente por medio de líneas aéreas constituye el objeto de la parte tercera, que abraza diez y seis capítulos: en los tres primeros hace una reseña histórica, describe los diferentes sistemas de líneas aéreas y de postes y cónsolas; en el Cap. IV estudia el hilo de trabajo en las diferentes formas que se emplea; en el siguiente, los diferentes sistemas de suspensión del hilo del trole; en el Cap. VI describe los sistemas de agujas y cruzamientos según las clases de líneas; en los Cap. VII y VIII los diferentes modos de suspensión de los hilos de trabajo; el montaje de las líneas aéreas viene descrito en el Cap. IX; en los tres siguientes se ocupa de los para-rayos, de los aparatos accesorios de las líneas aéreas y de los órganos de toma de corriente.

En la parte cuarta se ocupa de la toma de corriente en el nivel del suelo ó por conductos subterráneos y comprende once capítulos; en los dos primeros considera la toma de corriente por medio de un carril continuo ó seccionado; en los Cap. III á VI describe diferentes sistemas de conductos subterráneos, su construcción y particularidades que ofrecen; en los Cap. VII á XI describe los diferentes sistemas de toma de corriente por medio de contactos superficiales, su construcción en los diferentes casos, órganos especiales que requieren, etc.

En la parte quinta trata del retorno de la corriente, estudiando las diversas disposiciones que se han adoptado para asegurarla y los diferentes tipos de conexiones que se emplean.

Finalmente en la parte sexta expone la Reglamentación en Francia de las canalizaciones eléctricas y de las estaciones centrales de vapor é hidráulicas.

Tal es la excelente obra del Sr. Martín, que recomendamos eficazmente á nuestros lectores, no tan solo por el interés de actualidad que ofrece, sino por el gran número de datos que contiene de la mayor utilidad para los que se ocupan en la construcción ó explotación de las centrales para tracción eléctrica, que van siendo más importantes y numerosas cada día.

