

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO

~~~~~  
AÑO LXV.—QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXVII  
~~~~~

NÚM. IX

SEPTIEMBRE DE 1910



MADRID

IMPRESA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

1910

CALENDRITA

REVESTIMIENTO DE ASFALTO PURO
para obras hidráulicas, pantanos, estanques,
canales, presas, depósitos de agua, cloacas,
viaductos, túneles, sótanos, bodegas, muros,
terrados, etc.

PARA OBTENER ABSOLUTA IMPERMEABILIDAD

Resistente á los ácidos : : : Duración indefinida.
Miles de obras ejecutadas durante los últimos 50 años.

GARANTÍA ABSOLUTA

BITRUBOL Pintura negra para la completa
conservación de construcciones metálicas, puentes,
tubos, depósitos, conducciones, etc; para maderas,
postes, traviesas y para evitar humedad en muros y
paredes.

ELATERITA Solución para impermeabilizar
presas.

PAVIMENTOS De asfalto y corcho para calles y
carreteras, puentes; procedimiento especial de ex-
traordinaria duración.

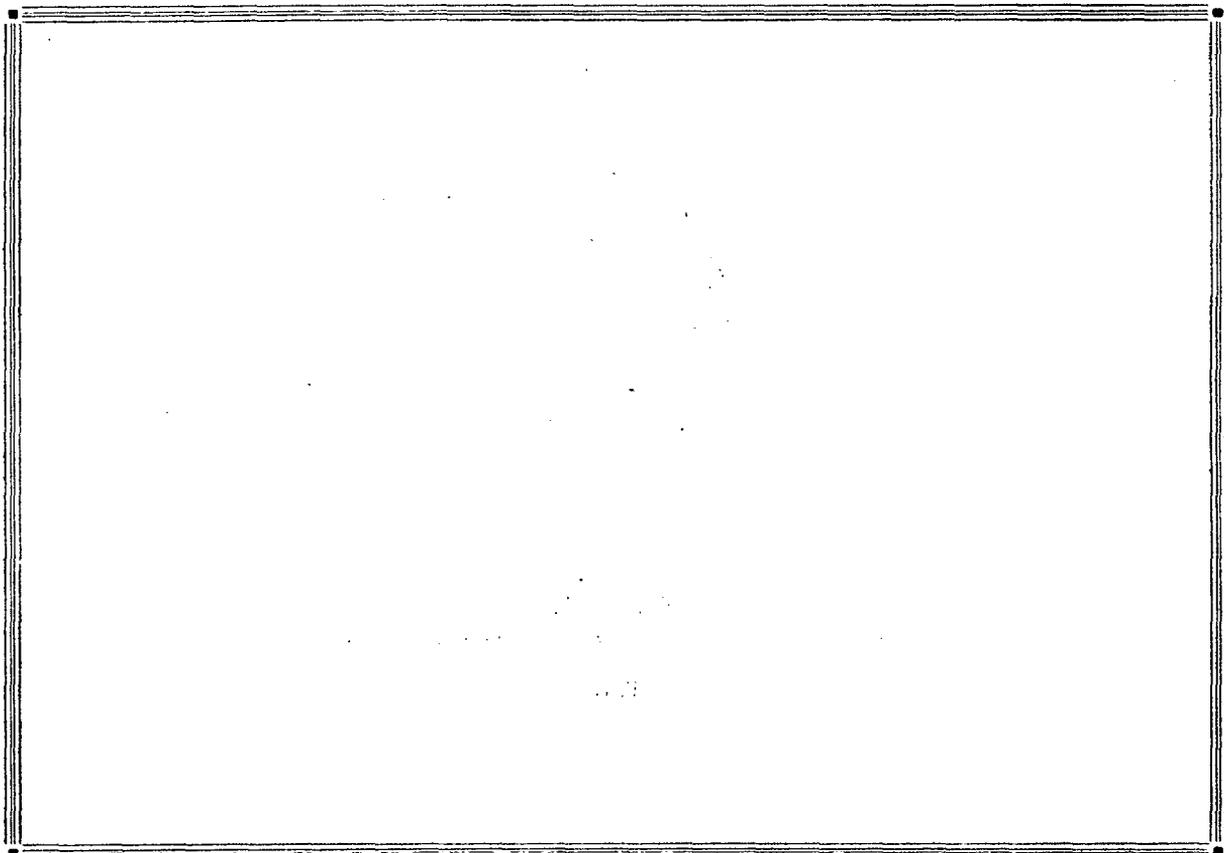
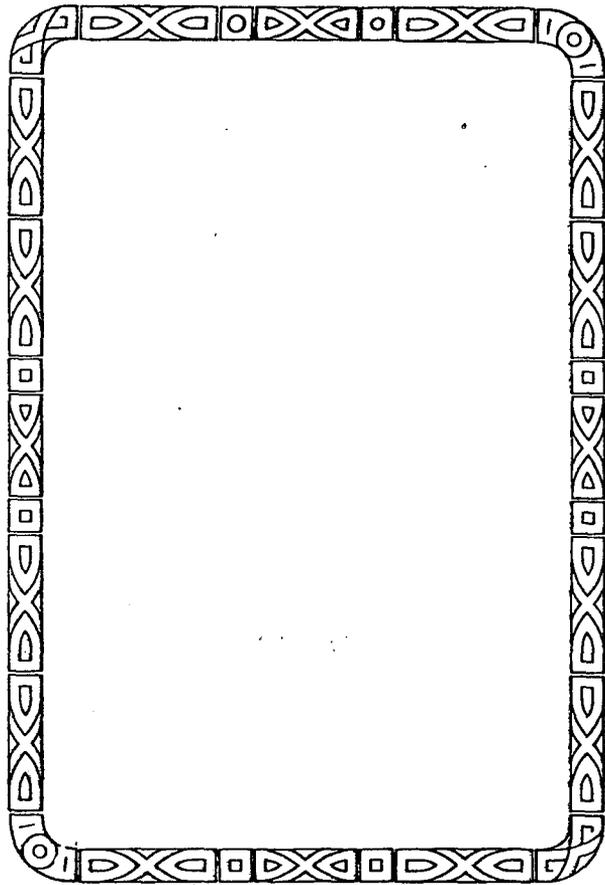
PAVIMENTOS CONTINUOS Para habitaciones
en toda clase de colores y dibujos.

Estos productos, patentados, son únicamente fabricados por los
Sres. George M. Callender & Co. Limited, de Londres
Pruebas oficiales del Revestido impermeable **CALENDRITA**
verificadas con excelente éxito en el canal de Jarama, División Hi-
dráulica del Tajo.

PARA INFORMES Y PRESUPUESTOS DIRIGIRSE:

JOAQUÍN LLOBET. - Oficinas: MADRID, Hortaleza, 19, 2.º

Cualquiera infracción ó usurpación de estas patentes será perseguida sin previo aviso.



Un neumático
con buena coraza
vale por
dos.

Montad siempre
vuestras ruedas traseras
sobre el antidérapant

CUIR FERRÉ
GONTINENTAL

NEUMATICOS

CONTINENTAL

MADRID: Calle de Sagasta, 6.

BARCELONA: Paseo de Gracia, 61.

CARLOS HINDERER

MADRID

Oficinas: Calle de Génova, núm. 6.

Exposición y Almacenes: Calle del Barquillo, núm. 28.

GRANDES EXISTENCIAS EN TODAS CLASES DE

Bombas centrífugas de todos rendimientos   Bombas de
émbolo   Bombas para alimentar calderas   Bombas
        de incendios.       

JOHN M. SUMNER & C.^o

INGENIEROS

MANCHESTER

MADRID - SEVILLA - JEREZ - CORDOBA - VALLADOLID - BADAJOZ - BILBAO

REPRESENTACIÓN GENERAL PARA ESPAÑA

DE LA

ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET

Westerås (Suecia).

Instalaciones hidroeléctricas de iluminación y fuerza motriz.

Transmisión de energía, turbinas, máquinas de vapor, calderas, motores de gas, bombas, etc.

Tracción eléctrica, dinamos y motores de corriente continua y alterna de todos los tipos y tamaños, transformadores, cables é hilos, aparatos y material eléctrico pequeño.

Material eléctrico para minas. Máquinas agrícolas. Material contra incendios.

OFICINAS, MADRID: JUAN DE MENA, NÚM. 19.

AUTOMÓVILES

LION

de 9, 12 y 16 caballos.

Con Carrocerías de

CARRERAS

DOBLE FAETÓN

LANDAULET

LIMOUSINE

INDUSTRIALES

desde 5.400 francos.

Bicicletas "PEUGEOT,"

ACCESORIOS

NEUMÁTICOS

GRASAS

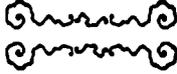
Gonzalo Rodríguez Peñalver

PASEO DE LA CASTELLANA, 6 DUPLICADO. — MADRID.

TELÉFONO 2.707



AUTOMÓVILES

BENZ  **S. A. G.**



Gamión 40 H.-P. al servicio del ejército de operaciones de Melilla.

ENRIQUE TRAUMANN

MADRID

Alcalá, 31, entresuelo. - Teléfono núm. 2493.



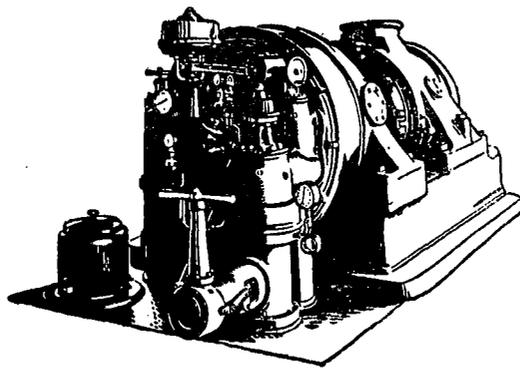
A. E. G. - THOMSON - HOUSTON IBÉRICA

(SOCIEDAD ANÓNIMA)

MADRID - Calle del Prado, 20. - MADRID

SUCURSALES:

BARCELONA, BILBAO, GIJÓN, VALENCIA, LISBOA Y OPORTO



Dinamos. - Motores. - Transformadores. - Turbo-dinamos.

Instalaciones eléctricas completas de cualquier clase y potencia.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS EN ESPAÑA DE LA TELEGRAFÍA SIN HILOS

Sistema "TELEFUNKEN,,

ASFALTO

THE FRENCH ASPHALTE COMPANY LIMITED (SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ASPHALTES)

DIRECCIÓN GENERAL EN LONDRES

ESTABLECIDA EN 1871

Contratistas del asfaltado para las vías públicas de Londres, París, Berlín, Madrid, Barcelona y Málaga, etc., etc. | Contratistas para la Compañía de los Ferrocarriles del Norte, de Madrid á Zaragoza y á Alicante, de París Lyons et Méditerranée y otras importantes. || Minas de la propiedad de la Compañía, situadas en Lovagny, Seyssel-Basla y en Saint Jean de Maruéjols, Gard (Francia). || Fábricas en Londres, París, Berlín, Madrid, Lovagny y Saint Jean de Maruéjols.

PAVIMENTOS de asfalto fundido, comprimido y de baldosa de asfalto comprimido.

El pavimento de asfalto comprimido ó de asfalto comprimido en baldosas, aplicado á las vías públicas, es el mejor, más fuerte, resistente y duradero que se conoce en el mundo.

ACERAS DE ASFALTO FUNDIDO

patentes de introducción sobre varios sistemas de pavimento de asfalto.

Esta Casa ha construído, entre otros muchos pavimentos de importancia, el de ASFALTO FUNDIDO de los paseos de RECOLETOS, PRADO y BOTANICO, en Madrid. Con ASFALTO COMPRIMIDO EN BALDOSAS ha pavimentado la CALLE DEL MARQUES DE LARIOS, en Málaga, y la CALLE DE LA DIPUTACION, en Barcelona.

OBRAS PARTICULARES

PAVIMENTOS para polvorines, depósitos de Comisaría y locales destinados á la instrucción de tropas. patios, cuadras, cocheras, garages, mataderos, fábricas, almacenes, depósitos, sótanos, bodegas, fábricas de cerveza, galerías, hospitales, laboratorios, cuartos de baño, etc. REVESTIMIENTO de canales, depósitos de agua, muros, etc.

Venta de asfalto en panes. Baldosas de asfalto y breas.

Dirección en Madrid: PLAZA DEL ANGEL, núm. 5, entresuelo.

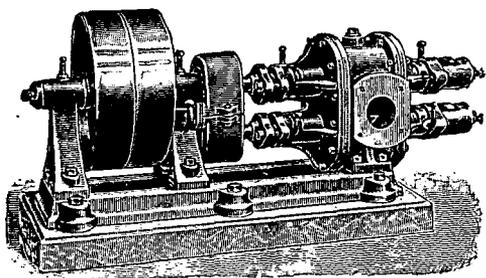
TELÉFONO 1.501.

Esta Casa no se dedica á las obras de asfalto artificial.

SOCIEDAD GENERAL DE REPRESENTACIONES

MADRID GALDO, 3.

Apartado 69. ■ ■ ■ Teléfono 1712.



MAQUINARIA EN GENERAL * * MÁQUINAS-
HERRAMIENTAS PARA LABRAR METALES Y
MADERA * * BOMBAS * * GRÚAS * * MATE-
RIAL DECAUVILLE

INGENIERÍA EN GENERAL

PÍDANSE OFERTAS Y PROYECTOS

NOCIONES

DE

ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

DE

EDIFICIOS FABRILES MILITARES

POR

D. MANUEL DE LAS RIVAS Y LÓPEZ

TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS

Obra declarada de texto definitivo para la Academia de Artillería por el Ministerio de la Guerra, según R. O. de 13 de Agosto de 1909, mediante concurso donde se presentó con el lema "DEUX NOBISCUM,,"

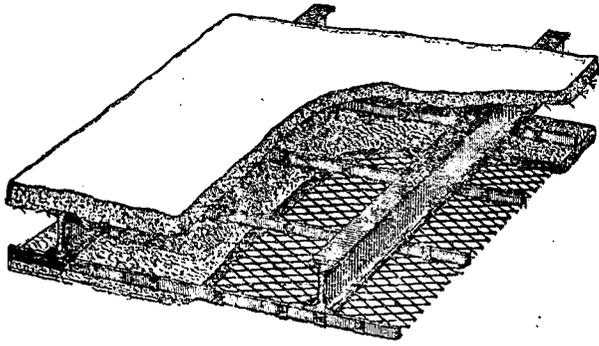
Texto: Un volumen de xv-446 páginas, y otro de láminas con más de 300 figuras.

DE VENTA

LIBRERÍA GUTENBERG de JOSÉ RUIZ

PLAZA DE SANTA ANA 13

MADRID



METAL DÉPLOYÉ

PARA
Construcciones de Cemento Armado.

FABRICADO POR LOS
TALLERES DE ZORROZA

Remitiremos á quien lo pida el nuevo folleto ilustra-
do tratando en detalle las múltiples aplicaciones y
ventajas del empleo del metal Déployé.

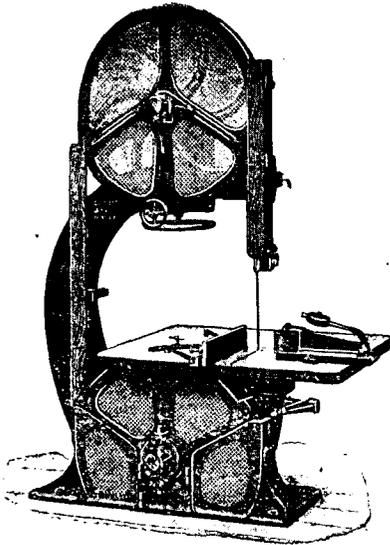
PARA PRECIOS, PEDIDOS Y DATOS DIRIGIRSE Á
RONDA DE SAN PEDRO, 58

RIVIERE

BARCELONA

Sucursal en MADRID: Calle del Prado, 2.

Agentes exclusivos para la venta de este producto en la Península é Islas adyacentes.



SIERRAS Y MÁQUINAS-HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR LA MADERA

PARA TALLERES DE CARPINTERÍA, EBANISTERÍA,
CONSTRUCCIÓN DE CARRUAJES, WAGONES, ETC.
FABRICACION DE PARQUET Y DE TODO LO RE-
LACIONADO CON LA INDUSTRIA DE MADERA

GULLIET FILS & CIA.
CONSTRUCTORES MECÁNICOS
MADRID

DEPÓSITO DE MÁQUINAS Y ACCESORIOS
PARA ESPAÑA
23, FERNANDO VI, 23 - MADRID
TELÉFONO 3.147
PÍDANSE CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS



MÁQUINA DE ESCRIBIR ADLER

Más de 50.000 máquinas en uso. ::::: La más perfecta y la más sólida.

ALGUNAS VENTAJAS DE LA "ADLER VISIBLE,"

Texto inmediata y constantemente á la vista * El te-
clado es el más sencillo * Escritura la más bonita y
trabajo perfecto inalterable * La única que saca 20 co-
pias á la vez * Conducción exacta del papel * Rodillos
porta-papel fácilmente cambiables * Velocidad máxima
sin cansancio alguno * Alineación. Uniformidad exacta en los espacios de las letras *
Palanca de retroceso * Margen fijo izquierdo y derecho * Cambio instantáneo de tipos
de letra de acero * Carros extra-grandes * Tabulador decimal sumamente práctico *
Aprendizaje facilísimo * Manejo el más cómodo.

ÚNICOS REPRESENTANTES PARA ESPAÑA
TRUST MECANOGRÁFICO - Hortaleza 11 y 13 - MADRID.

ACCESORIOS PARA TODAS LAS MÁQUINAS DE ESCRIBIR
OFICINAS DE COPIAS Y TRADUCCION -- ACADEMIA DE MECANOGRAFIA
EN TRES MESES TÍTULO DE MECANOGRÁFO

VARIAS MEDALLAS DE ORO Y GRANDES PREMIOS

.....

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

CAPITAL: 12.500.000 PESETAS



Talleres de Madrid: Glorieta del Puente de Toledo. - Teléfono número 1.358.

=====
Oficina Central: Calle de Prim, 5.
=====

TALLERES DE LA SOCIEDAD

Fábrica de Vagones de Beasain.

Talleres de Zorroza en Bilbao. * * Talleres de Linares.

Talleres y dique de Gijón.

~~~~~

Construcción de entramados para edificios. \* Armaduras,  
postes, puentes para ferrocarriles y carreteras. Fundición  
de hierro en toda clase de piezas hasta 10.000 kilogramos.

Maquinaria de toda clase.

-----

PRODUCCIÓN DE LOS TALLERES DE MADRID SOLAMENTE, 3.000 TONELADAS AL AÑO

-----

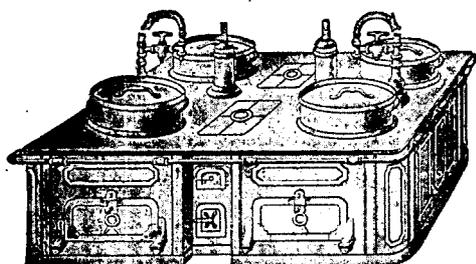
Para precios y presupuestos dirigirse al Director de los talleres de Madrid.

.....

# GORCHO HIJOS, SANTANDER

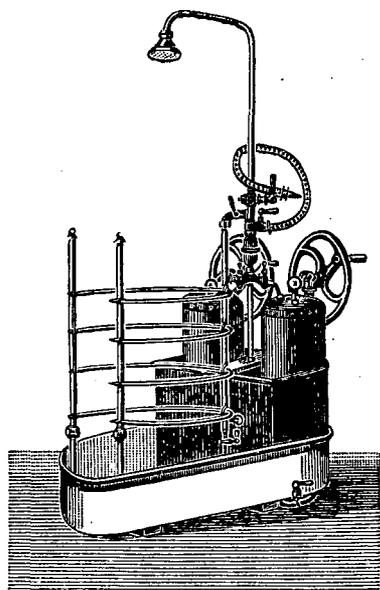
INGENIEROS CONSTRUCTORES

Casa en Madrid, Recoletos 3.



**FUMISTERÍA:** Cocinas modernas para Cuarteles, Asilos, Hoteles y Casas particulares.

**HIDROTERAPIA:** Instalaciones completas de Balnearios. Construcción de toda clase de aparatos hidroterápicos.



**SANEAMIENTO:** Instalaciones de Saneamiento, Ventilación y Calefacción en toda clase de edificios.

**ELEVACIÓN y DISTRIBUCIÓN** de agua fría y caliente, cuartos de baño, termosifones, etc., etc.

Talleres generales de construcciones metálicas.

Calderería y fundición en hierro y bronce.

# LIBRERÍA de E. DOSSAT

PLAZA DE SANTA ANA, 9, MADRID

OBRAS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MECÁNICA,  
ARTE MILITAR, BELLAS ARTES, ETC.

|                                                                                                                                                   |         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| <b>Burton:</b> La Fotografía elemental.—Un tomo en rústica. . . . .                                                                               | Pesetas | 3,50  |
| <b>Ger y Lobe:</b> Tratado de construcción civil.—Un tomo y atlas, en rústica.                                                                    | Pesetas | 40,00 |
| <b>Villar y Peralta:</b> Lecciones de Cimentaciones.—Un tomo. . . . .                                                                             | Pesetas | 10,00 |
| <b>Rovira y Pita:</b> La Evolución. Propiedades y anomalías de los explosivos.—Un tomo en rústica . . . . .                                       | Pesetas | 7,00  |
| <b>Dorda y López Hermosa:</b> Elementos de cálculo gráfico y nomografía.—Un tomo y atlas. . . . .                                                 | Pesetas | 12,50 |
| <b>Gallego y Ramos:</b> Estudios y tanteos.—Dos tomos, en rústica. . . . .                                                                        | Pesetas | 16,00 |
| <b>La Harpe:</b> Notes et formules de l'ingénieur. Edición de 1910.—Un tomo encuadernado. . . . .                                                 | Franco  | 12,50 |
| <b>Boulanger et Ferrié:</b> La télégraphie sans fil.—Un tomo . . . . .                                                                            | Franco  | 10,00 |
| <b>Carol:</b> Résistance des matériaux appliquée a la construction des machines.—Dos tomos. . . . .                                               | Franco  | 40,00 |
| <b>Sartori:</b> Technique pratique des courants alternatifs. Dos tomos, en rústica.                                                               | Franco  | 35,00 |
| Encuadrados. . . . .                                                                                                                              | Franco  | 38,00 |
| <b>Chwolson:</b> Traité de physique.—Dos tomos publicados (4 fascículos cada tomo) precio por tomo. . . . .                                       | Franco  | 42,00 |
| <b>Blancarnoux:</b> Aide-Mémoire du mécanicien et de l'électricien. Un tomo.                                                                      | Franco  | 6,00  |
| <b>Bresson:</b> La houille verte.—Un tomo . . . . .                                                                                               | Franco  | 8,50  |
| Petites maisons pittoresques. Album de 81 láminas (34 × 26). . . . .                                                                              | Franco  | 40,00 |
| <b>Berger et Gillerme:</b> Constructions en ciment armé.—Un tomo y atlas, en rústica. . . . .                                                     | Franco  | 50,00 |
| <b>Morsch:</b> Le béton armé.—Un tomo encuadernado. . . . .                                                                                       | Franco  | 20,00 |
| <b>Thomaelen:</b> Traité d'Electrotechnique. . . . .                                                                                              | Franco  | 20,00 |
| <b>Tedesco et Maurel:</b> Résistance du béton et du ciment armé . . . . .                                                                         | Franco  | 25,00 |
| <b>Claudel:</b> Aide-Mémoire de l'ingénieur.—Notes et formules partie théorique et partie technique.—Tres volúmenes, en rústica. . . . .          | Franco  | 45,00 |
| Encuadrados. . . . .                                                                                                                              | Franco  | 51,00 |
| <b>Michel:</b> Histoire de l'Art, depuis les premiers temps.—Seis tomos publicados á 15 francos en rústica y á 22 francos encuadernados, cada uno |         |       |
| Cours de construction, publicado bajo la dirección de G. Oslet. (Pídase catálogo especial.)                                                       |         |       |

Se remite gratis toda clase de catálogos á quien lo solicite.

# G. BLOCH

CARRETAS, 22, MADRID

INSTALACIONES DE ASCENSORES ELÉCTRICOS

SISTEMA

C. Wüst & C.<sup>a</sup>, Seebach. Zurich (Zuiza).

privilegiados en todos los estados de Europa.

ECONOMÍA DE EXPLOTACIÓN DE 30 Á 40  
POR 100 EN FLUÍDO ELÉCTRICO SOBRE  
LOS DEMÁS SISTEMAS DE ASCENSORES  
: : : : : ELÉCTRICOS : : : : :

FUNCIONAMIENTO INMEJORABLE

Montados varios centenares de ascensores  
eléctricos por la casa C. WÜST Y COMPAÑÍA  
desde 1899 hasta la fecha, entre ellos uno que  
tiene una recorrida de 160 metros.

MONTACARGAS Y GRÚAS ELÉCTRICOS

Máquinas elevadoras privilegiadas.

Calefacciones centrales por vapor  
de baja presión y agua caliente  
por pisos.

Aparatos de desinfección para  
hospitales, etc.

Bombas con acoplamiento directo  
para elevación de agua, etc.

Calefacciones de agua caliente á  
circulación rápida sistema RECH  
privilegiado.

ÚNICO CONCESIONARIO PARA ESPAÑA

SE FACILITAN PROYECTOS

y

PRESUPUESTOS GRÁTIS

## PINTOR REVOCADOR

Se pinta y decora toda clase  
de edificios.

Revoca toda clase de fachadas.

Papeles pintados de todas  
clases.

### JUAN GONZÁLEZ

San Hermenegildo, 3, MADRID

Sirve á la Comandancia de Ingenieros de Madrid.

## CANTERÍA

DE

### JOSÉ HOYOS GUTIERREZ

GALILEO, 11.—MADRID

Se construye toda obra de can-  
tería en piedra berroqueña, cali-  
zas y mármoles.

DENTRO Y FUERA DE LA CORTE

Taller: Fernández de los Ríos, esquina Ataúlfo.

CANTERO DE LA

Comandancia de Ingenieros de Madrid.

# LA HISPANO SUIZA

FÁBRICA ESPAÑOLA DE AUTOMÓVILES

ALCALÁ, 23

MADRID



COCHES DE TURISMO

CAMIONES \* \* \* \* OMNIBUS

MOTORES MARINOS

# Servicios de la Compañía Trasatlántica

1910

1910

## Línea de Filipinas.

Trece viajes anuales, arrancando de Liverpool y haciendo las escalas de Coruña, Vigo, Lisboa, Cádiz, Cartagena, Valencia, para salir de Barcelona cada cuatro sábados, ó sea: 8 Enero, 5 Febrero, 5 Marzo, 2 y 30 Abril, 28 Mayo, 25 Junio, 23 Julio, 20 Agosto, 17 Septiembre, 15 Octubre, 12 Noviembre y 10 Diciembre; directamente para Génova, Port-Said, Suez, Colombo, Singapore y Manila. Salidas de Manila cada cuatro martes, ó sea: 25 Enero, 22 Febrero, 22 Marzo, 19 Abril, 17 Mayo, 14 Junio, 12 Julio, 9 Agosto, 6 Septiembre, 4 Octubre, 1 y 29 Noviembre y 27 Diciembre, haciendo las mismas escalas que á la ida hasta Barcelona, prosiguiendo el viaje para Cádiz, Lisboa, Santander y Liverpool. Servicio por trasbordo para y de los puertos de la Costa oriental de Africa, de la India, Java, Sumatra, China, Japón y Australia.

## Línea de New-York, Cuba Méjico.

Servicio mensual saliendo de Génova el 21, de Nápoles el 23, de Barcelona el 26, de Málaga el 28 y de Cádiz 30, directamente para New-York, Habana, Veracruz y Puerto Méjico. Regreso de Veracruz el 26 y de Habana el 30 de cada mes, directamente para New-York, Cádiz, Barcelona y Génova. Se admite pasaje y carga para puertos del Pacífico con trasbordo en Puerto Méjico, así como para Tampico con trasbordo en Veracruz.

## Línea de Venezuela-Colombia.

Servicio mensual saliendo de Barcelona el 10, el 11 de Valencia, el 13 de Málaga, y de Cádiz el 15 de cada mes, directamente para las Palmas, Santa Cruz de Tenerife, Santa Cruz de la Palma, Puerto Rico, Habana, Puerto Limón y Colón, de donde salen los vapores el 12 de cada mes para Sabanilla, Curaçao, Puerto Cabello, La Guayra, etc. Se admite pasaje y carga para Veracruz y Tampico, con trasbordo en Habana. Combina por el ferrocarril de Panamá con las Compañías de Navegación del Pacífico, para cuyos puertos admite pasaje y carga con billetes y conocimientos directos. También carga para Maracaibo y Coro con trasbordo en Curaçao y para Cumaná, Carúpano y Trinidad con trasbordo en Puerto Cabello.

## Línea de Buenos Aires.

Servicio mensual saliendo accidentalmente de Génova el 1, de Barcelona el 3, de Málaga el 5 y de Cádiz el 7, directamente para Santa Cruz de Tenerife, Montevideo y Buenos Aires; emprendiendo el viaje de regreso desde Buenos Aires el día 1 y de Montevideo el 2, directamente para Canarias, Cádiz, Barcelona y accidentalmente Génova. Combinación por trasbordo en Cádiz con los puertos de Galicia y Norte de España.

## Línea de Canarias.

Servicio mensual, saliendo de Barcelona el 17, de Valencia el 18, de Alicante el 19 y de Cádiz el 22, directamente para Tánger, Casablanca, Mazagán, Las Palmas, Santa Cruz de Tenerife y Santa Cruz de la Palma, con retorno á Santa Cruz de Tenerife, para emprender el viaje de regreso el día 1.º, haciendo las escalas de las Palmas, Cádiz, Alicante, Valencia y Barcelona.

## Línea de Fernando Póo.

Servicio bimestral, saliendo de Barcelona el 25 de Enero y de Cádiz el 30 y así sucesivamente cada dos meses para Fernando Póo, con escalas en las Palmas y otros puertos de la Costa occidental de Africa y Golfo de Guinea. Regresan de Fernando Póo el 26 de Febrero y así sucesivamente cada dos meses, haciendo las mismas escalas que á la ida, para Cádiz y Barcelona.

## Línea de Tánger.

Salidas de Cádiz. Lunes, Miércoles y Viernes para Tánger, con extensión á los puertos de Algeciras y Gibraltar.

Salidas de Tánger: Martes, Jueves y Sábados, para Cádiz.

Estos vapores admiten carga en las condiciones más favorables y pasajeros, á quienes la Compañía da alojamiento muy cómodo y trato esmerado, como ha acreditado en su dilatado servicio. Rebajas á familias. Precios convencionales por camarotes de lujo. También se admite carga y se expiden pasajes para todos los puertos del mundo, servidos por líneas regulares. La Empresa puede asegurar las mercancías que se embarquen en sus buques.

**AVISOS IMPORTANTES: Rebajas en los fletes de exportación.**—La Compañía hace rebajas de 30 % en los fletes de determinados artículos, con arreglo á lo establecido en la R. O. del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio y Obras Públicas, de 14 Abril 1904 publicada en la *Gaceta* del 22 del mismo mes.

**Servicios Comerciales.**—La sección que de estos servicios tiene establecida la Compañía, se encarga de trabajar en Ultramar los muestrarios que le sean entregados y de la colocación de los artículos cuya venta, como ensayo, deseen hacer los Exportadores.

## Línea de Cuba Méjico.

Servicio mensual á Habana, Veracruz y Tampico, saliendo de Bilbao el 17, de Santander el 20 y de Coruña el 21, directamente para Habana, Veracruz y Tampico. Salidas de Tampico el 13, de Veracruz el 16 y de Habana el 20 de cada mes; directamente para Coruña y Santander. Se admite pasaje y carga para Costafirme y Pacífico con trasbordo en Habana al vapor de la línea de Venezuela-Colombia.

Para este servicio rigen rebajas especiales en pasajes de ida y vuelta, y también precios convencionales para camarotes de lujo.

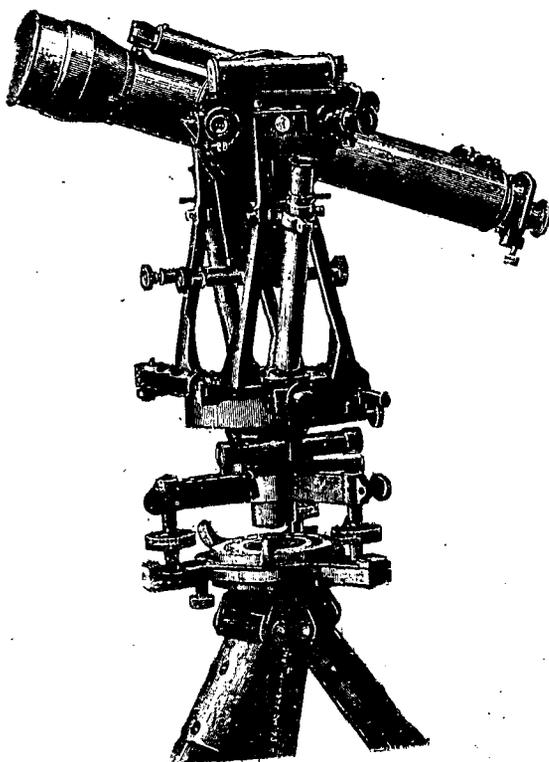
# HIJOS DE LABOURDETTE

Construcción y reparación de carrocerías para  
automóviles y de carruajes de todas clases.  
Venta de automóviles y accesorios de las  
———— mejores marcas. ————

Taller mecánico de reparaciones.

25, Miguel Angel, 25. - Madrid.

Teléfono núm. 2.023.



**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PAPELERÍA**  
SAN SEBASTIÁN  
Antes **RECARTE HIJO**  
MADRID

SUCURSALES EN MADRID:

**ALCALÁ, 6**      **FUENCARRAL, 46**  
TELÉFONO 1202      TELÉFONO 3035

ALMACÉN

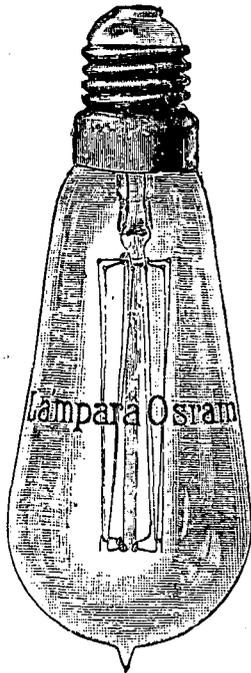
**Echegaray, 8.**

Instrumentos de Topografía y Geodesia.  
Material de dibujo.

Aparatos de reconocimientos, gemelos  
de campaña y Material de campo.  
Objetos de escritorio y papelería.

Director técnico: **D. JOSÉ ELOLA**

LA CORRESPONDENCIA AL DIRECTOR GERENTE  
**SAN SEBASTIAN** Y DIRECTOR DE LAS  
SUCURSALES DE **MADRID.—ALCALÁ, 6.**



# LÁMPARA "OSRAM,"

RECONOCIDA EN EL MUNDO

TÉCNICO COMO LA MEJOR

LÁMPARA DE FILAMENTO

..... METÁLICO .....

SUPERIOR Á TODAS EN SOLIDEZ

Consumo un vatio por bujía (garantizado).

La única que posee certificados oficiales de consumo y duración.

Única en el mundo que se construye hasta 1000 bujías de intensidad.

Grandes existencias en todas las intensidades y tensiones para la entrega inmediata.

DEPOSITARIO:

**LEÓN ORSTEIN**

**Mariana Pineda, 5**

**MADRID**

Almacén de maquinaria y material para instalaciones eléctricas.

# PEDRO OROMI Y C.<sup>A</sup> S. EN C.

Calle de Alcalá, 40.  
MADRID



Plaza de Palacio, 11, triplicado.  
BARCELONA

Maquinaria eléctrica; para ferrocarriles; obras públicas y minas. Máquinas y calderas de vapor. Máquinas-herramientas. Motores á gas.

---

Postes para instalaciones eléctricas. Traviesas. Maderas del país y extranjeras.

---

**AGENTES EXCLUSIVOS EN ESPAÑA**

*Aveling & Porter Limited.* - Rochester.

Rodillos compresores á vapor. Locomóviles. Tractores y camiones á vapor.

---

*Meyret, Brenier & Cie.* - Grenoble.

Máquinas para la fabricación de cemento y hormigón. Planos inclinados. Tranvías aéreos. Turbinas.

---

*Société Anonyme L'Eclairage Electrique.* - Paris.

Material eléctrico para toda clase de instalaciones. Estudio y construcción de centrales para alumbrado y fuerza motriz. Tranvías, etc.

GRUPOS ELECTRÓGENOS PARA RADIOTELEGRAFÍA

---

*Société Anonyme de Saint Leonard.* - Liège.

Locomotoras para ferrocarriles de vía normal y económicos. Material fijo. Estudio y construcción completa de ferrocarriles.

# COPA CATALUNYA 1910

---

## ¡AUTOMOVILISTAS..... MEDITAD!

En toda carrera **seria**, la elección de los constructores recae en el neumático que ofrece mayor número de garantías.

El fin es demasiado importante para que ésto sea de otro modo.

Sólo han figurado en la lista de llegados, coches con

## NEUMÁTICOS MICHELIN

así lo prueba la clasificación:

- 1.º *Goux*, SOBRE LION - PEUGEOT y NEUMÁTICOS MICHELIN
- 2.º *Giuppone*, » LION - PEUGEOT y NEUMÁTICOS MICHELIN
- 3.º *Carreras*, » HISPANO-SUIZA y NEUMÁTICOS MICHELIN
- 4.º *Chassaigne*, » HISPANO-SUIZA y NEUMÁTICOS MICHELIN

---

SOCIEDAD ANÓNIMA DEL NEUMÁTICO MICHELIN  
PROVEEDOR DE LA REAL CASA

SAGASTA, 21 Y 23. - MADRID.

SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DEL  
**ACUMULADOR "TUDOR,"**

**CAPITAL: 1.000.000 DE PESETAS.**

UNICO PROPIETARIO DE LA PATENTE DEL ACUMULADOR TUDOR PARA ESPAÑA, PORTUGAL Y ULTRAMAR

**OFICINAS:** Madrid, Calle de la Victoria, núm. 2, Carrera de San Jerónimo.

**FÁBRICA:** Zaragoza, Camino de Cuellar, núm. 103 «LA PILAR»

MIEMBRO DEL CONSEJO DE ADMINISTRACION

**DON ENRIQUE TUDOR**

Inventor del conocido y renombrado acumulador TUDOR

**FÁBRICAS ASOCIADAS:** Paris, Lille, Berlín, Hagen (Westfalia), Zurich (Suiza), Génova, Viena, Budapest, San Petersburgo, Rosport, Bruxelles, Manchester, Chicago y Filadelfia.

**Fabricación de acumuladores de superficie grande.**—Placas positivas hechas por el procedimiento electrolítico y SIN PASTA, especialidad de nuestra exclusiva propiedad, evitando de un modo absoluto la destrucción de las placas positivas, destrucción que resulta completamente inevitable siguiendo el sistema hoy empleado por todos los demás fabricantes por la caída de la pasta adherida á las placas por medio de procedimientos mecánicos.

**Acumuladores de estación fija** para alumbrado eléctrico, empleado en todas las grandes Centrales de Europa.

**Acumuladores con descarga rápida.**

**Acumuladores Reguladores** para tranvías eléctricos.

**Acumuladores transportables** para el alumbrado de ferrocarriles y tranvías.

**Acumuladores de tracción** de ferrocarriles y tranvías.

**PÍDANSE PRESUPUESTOS A LA OFICINA CENTRAL**

**AVISO** Se advierte que esta Sociedad es la ÚNICA AUTORIZADA por el Sr. Tudor para la fabricación y venta de acumuladores «Tudor» en España y sus Colonias.

RESERVADO PARA LA CASA

# JUAN RIU Y SOBRINO

CONSTRUCTORES DE VESTUARIOS MILITARES

Salón del Prado, 14

MADRID

# AUTOMOVILES PANHARD & LEVASSOR BELLAMAR Y C.<sup>A</sup>

---

SALÓN DE EXPOSICIÓN Y VENTA:

Carrera de San Gerónimo, 29.

TALLER DE REPARACIONES Y GARAGE:

San Marcos, 42.

==== MADRID =====

Automóviles de lujo y turismo de diversas fuerzas.

Trasmisión á cardan y cadenas.

Omnibus y camiones.

Motores industriales y para globos dirigibles.

Grupos electrógenos.

---

Dirección telegráfica: BELLAMAR-MADRID

TELÉFONOS NÚMS. 1857 Y 1597

SOCIEDAD ANÓNIMA ESPAÑOLA

# DE DION - BOUTON

Paseo de Ronda (Hipódromo). — MADRID.

•• AUTOMOVILES DE TURISMO Y TRANSPORTES ••  
GRUPOS ELECTROGENOS •• MOTORES INDUSTRIALES

•• •• •• •• •• BOMBAS •• DINAMOS •• •• •• •• •• ••

AUTOMOVILES TIPO ESPECIAL PARA INGENIEROS

(Precio: 6.600 pesetas.)

## DE DION - BOUTON. - MADRID

PEDID CATÁLOGO 1910



**FOTOGRAFADO**  
CASA FUNDADA EN 1896  
**ALFONSO GARÁN**  
TALLER DE  
GRABADOS —  
— TIPOGRÁFICOS —  
— ARTÍSTICOS —  
• MADRID •  
QUINTANA 32 y 34 HOTEL

## FERRETERÍA,

- TUBOS Y PLANCHAS DE PLOMO •
- ACEROS Y METALES ••••
- HERRAMIENTAS ••••••••
- PARA FERROCARRILES Y MINAS •
- VIGAS Y HIERROS EN U ••••

SIERRA Y SAINZ HERMANOS

FLORIDA, NÚM. 2

MADRID

# GRAN ALMACEN DE PAPEL

DE

## *P. Martín Pastor*

Mariana Pineda (antes Capellanes) del 2 al 8 y Tetuán, 1.—Teléfono 180.

Papeles de impresión alisados y satinados para Periódicos, Obras y Litografías \* Especiales para cromos, embalajes y envolver. \* Papeles de hilo. \* Cartulinas.

# CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

MARCA REGISTRADA

UNIFORMIDAD

Y CONSTANCIA

en la

COMPOSICIÓN

Mornos giratorios automáticos que aseguran la constante igualdad en el producto.

OFICINAS:

Plaza de Palacio, núm. 15.

BARCELONA



GRANDES PREMIOS

en las

EXPOSICIONES

de Londres, 1905 □ Bruselas, 1905

□ □ Minera de Barcelona, 1905 □ □

Hispano - Francesa de Zaragoza,

□ □ □ □ 1908 □ □ □ □

DIRECCIÓN

TELEGRÁFICA Y TELEFÓNICA:

ASLAND



## PORTLAND EXTRA

# "TUDELA-VEGUIN,"

Dirección: Administrador Sociedad Anónima "TUDELA-VEGUIN,, en Oviedo.

DEPÓSITO EN MADRID:

Sucesores de *M. Poyales*, Mayor, 47, entresuelo.

GRAN ALMACÉN DE PAPEL

DE

Antonio Prieto

Calle de la Sal, 6 y 8 (entre Postas y Plaza Mayor). - MADRID.

Papeles de impresión, alisados y satinados, para Periódicos, Obras y Litografías.  
Especiales para cromos, embalajes y envolver. \* Papeles de hilo. \* Cartulinas.

EMILIO CORVERA

CALLE DEL ESPEJO, NÚMERO 6.—MADRID

OBRADOR DE ENCUADERNACIONES DE TODAS CLASES  
CARPETAS, CARTERAS, LIBROS RAYADOS

ESPECIALIDAD EN ENCUADERNACIONES DE LUJO Y TRABAJOS DE FANTASÍA

CASA FUNDADA EN EL AÑO 1882

TALLER DE HERRERÍA Y CERRAJERÍA

Se construyen toda clase de armaduras, rejas, verjas,  
puertas de hierro, balcones, miradores, escaleras, y toda  
clase de herrajes de seguridad para edificios.

ADOLFO GARCÍA

Galileo, 10.—MADRID

PROVEEDOR DE LA COMANDANCIA DE INGENIEROS DE MADRID



# Ascensores eléctricos

MONTACARGAS, MONTAPLATOS  
y toda clase de APARATOS ELEVADORES

ANTIGUA CASA SIVILLA, fundada en 1878.

Fundición de hierro.

Calefacción de edificios con los sistemas más perfeccionados.

La casa tiene instalados cerca de mil ascensores montacargas y montaplatos.

Se facilitan presupuestos, prospectos y catálogos.

## MUNAR Y GUITART

INGENIERO Y ARQUITECTO

**MADRID TALLERES:** Calle de Manuel de Luna, 2, y Salamanca (cuatro caminos)  
Teléfono 550. **OFICINA CENTRAL:** Calle del Almirante, 8. Teléfono 541.

Fábrica de Carruajes y Automóviles.

# Trigo

# Hermanos.

CALLE DE LUCHANA, 15, MADRID

TELÉFONO 2.670



PINTURA

ESMALTE

# La Bengaline.

CH. LORILLEUX Y Cia.

MADRID  
Santa Engracia, núm. 14.

BARCELONA  
Cortes, núm. 653.

PARIS  
16, Rue Suger.

La mejor, la más brillante, la  
más resistente, la más barata.

# Jareño y Compañía.

SOCIEDAD EN COMANDITA DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Méndez Álvaro, 80.—Teléfono 2.286.

**Armaduras**, vigas compuestas, puentes para conducciones eléctricas y toda clase de entramados metálicos.—**Calderería de hierro** en calderas, gasógenos, gasómetros, tuberías de palastro, chimeneas, depósitos para agua, etc.—**Fundición de hierro**, en columnas, tuberías y toda clase de piezas hasta ocho toneladas.—**Fundición mecánica** para pequeñas piezas en cinc, hierro, bronce ú otros metales.—**Cerrajería** artística y para construcción, en galerías, miradores, balcones, verjas, escaleras, etc.—**Construcciones sistema Fenestra**, patente núm. 31.974, en vidrieras, ventanales, lucernarios, verandás, estufas, invernaderos, etc.—**Ajuste** y reparación de maquinaria.—**Prensas** para vino y aceite.

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE TODA CLASE DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Dirección: PLAZA DE MATUTE, 9--MADRID--Teléfono 2.740.

SUCURSAL EN VILLANUEVA Y GELTRÚ.



VÁLVULAS DE PASO. FUENTES, REGISTROS Y DEMÁS ACCESORIOS  
MAS DE 10000 POBLACIONES CANALIZADAS EN ESPAÑA

GEMELOS

PRISMÁTICOS

GOERZ

CÁMARAS FOTOGRÁFICAS  
para el Ejército, Marina y aviación aérea.  
HELIOGRAFOS, APARATOS DE SEÑALES  
para campaña

INSTRUMENTOS DE ALUMBRADO  
para fosos y glasis.

ALZAS PANORÁMICAS

ANTEOJOS DE PUNTERÍA  
para fusiles y ametralladoras.

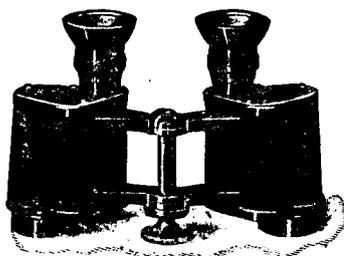
TELÉMETROS PARA EL EJÉRCITO  
Y LA MARINA

PERISCOPIOS  
KLEPTOSCOPIOS

## CARLOS KNAPPE

Clavel, 2.—MADRID.—Clavel, 2.

TELÉFONO 423



PROYECTORES  
EXPLOSORES DE MINAS

TELÉFONOS

MILITARES

MIX & GENEST

TELEFONÍA DE CAMPAÑA  
en varios modelos  
para las diferentes armas.

Tipo MOCHILA-INFANTERÍA  
para Regimiento ó Batallón.

Modelo PATRULLA-CABALLERÍA  
para servicios de exploración.

Modelo MOCHILA-ARTILLERÍA  
para mando de baterías.

Modelo para aerostación, para fuertes  
y baterías de costa, tipos:  
ORDENANZA  
TROPAS-MONTADAS

# VINARDELL Y COMPAÑÍA

ALCALÁ, 12.—MADRID

FÁBRICA DE MOSÁICOS HIDRÁULICOS Y PIEDRA ARTIFICIAL

**LOSAS Y PAVIMENTOS** especiales para aceras, cocheras, balcones, andenes, etc.  
**TUBERÍAS DE GRÉS Y DE CEMENTO** para conducciones de agua, alcantarillas, etc.

**PORTLAND** extranjero y del país.

**CEMENTOS** lento y rápido.

**AZULEJOS** ingleses y del país.

**ARTÍCULOS SANITARIOS:** Baños, Lavabos, Duchas, Bidets, Waters-closets, Tohalleros, Grifos, Llaves, Válvulas, Sifones, etc., y demás artículos niquelados para la instalación completa de cuartos de baño, lavabos, urinarios, retretes. etc., etc.

## “TRIUMPH,,

Es la bicicleta que á todos satisface por su ligereza, solidez, finura y construcción     Adoptada por varios Ejércitos    oficinas de Correos y Telégrafos, Policías y otros.   

LISTA DE PRECIOS GRATIS

REPRESENTANTE: FRANCISCO LOZANO

PASEO DE RECOLETOS, 14. - MADRID. - TELÉFONO NÚM. 842

## ORENSTEIN Y KOPPEL-ARTHUR KOPPEL S. A.

PASEO DE RECOLETOS, 21 — MADRID

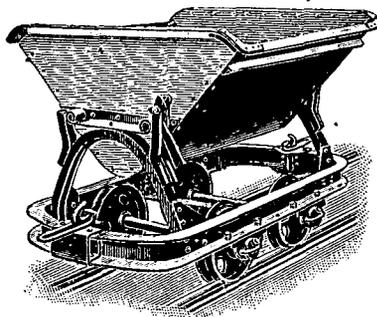
VÍAS PORTÁTILES

VAGONETAS

PLACAS GIRATORIAS

CAMBIOS DE VÍA

PARA OBRAS



LOCOMOTORAS

CARRILES DE ACERO

VAGONES

para ferrocarriles

de vía ancha y estrecha.

GRANDES EXISTENCIAS

SOCIEDAD ANÓNIMA  
**MADERAS INDUSTRIALES**

TOLEDO, 148.—MADRID.—TELEFONO 1.578

ALMACENES DE MADERAS Y FÁBRICA DE SIERRA

Pinos del Norte.—Pino Mellis.—Pino de Balsaln.—Pino de Soria.—Maderas finas.

Entarimados.—Molduras y Frisos.—Fabricación de envases.—Construcciones de madera.

RESERVADO PARA LA CASA

**CARLOS DAL-RÉ**

ALMACÉN DE MÁQUINAS

BARQUILLO, 5.—MADRID

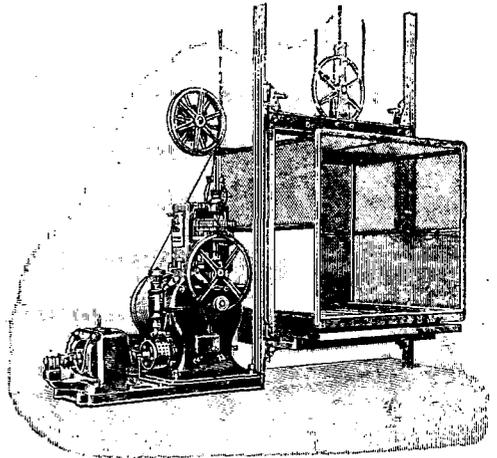
# JACOBO SCHNEIDER INGENIERO

Alfonso XII, 56 - MADRID.

Calefacciones por agua caliente y vapor

Ascensores y montacargas sistema "STIGLER,"

Saneamiento de edificios, bombas, etc.



Más de 1.000 instalaciones en ESPAÑA

## CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

MARCA REGISTRADA

Producción: 30.000 toneladas.

HORNOS GIRATORIOS

Análisis constante en la fabricación.

CALIDAD Y PRECIOS

SIN COMPETENCIA



DIRECCIÓN:

«Cementos Portland»

PAMPLONA

DIRECCION TELEGRÁFICA:

Cementos PAMPLONA

### CUADRO DE RESISTENCIAS

TOMADO DEL ANÁLISIS OFICIAL VERIFICADO EN EL LABORATORIO DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, EXPEDIENTE NÚMERO 419.

| EL FRAGUADO<br>principia á las 3 h. 30'<br>y termina<br>á las 9 h. 10'. | Á LA TRACCIÓN |          |               |         |               |         |                |         | Á LA COMPRESIÓN |          |               |          |               |          |                |          |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|-----------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                                                                         | A los 7 días  |          | A los 28 días |         | A los 84 días |         | A los 365 días |         | A los 7 días    |          | A los 28 días |          | A los 84 días |          | A los 365 días |          |
|                                                                         | Máxima.       | Media... | Máxima.       | Media.. | Máxima.       | Media.. | Máxima.        | Media.. | Máxima.         | Media... | Máxima.       | Media... | Máxima.       | Media... | Máxima.        | Media... |
| MORTERO 1 X 1 .....                                                     | 47,0          | 43,7     | 46,9          | 44,3    | 49,4          | 47,7    | 53,7           | 51,6    | 57,2            | 54,7     | 735           | 700      | 856           | 802      | 799            | 775      |
| "    1 X 3 .....                                                        | 30,1          | 27,0     | 33,5          | 34,2    | 33,8          | 31,7    | 39,8           | 36,7    | 31,3            | 288      | 403           | 424      | 431           | 404      | 625            | 499      |
| "    1 X 5 .....                                                        | 18,0          | 14,5     | 21,5          | 19,8    | 20,9          | 19,4    | 26,2           | 24,7    | 118             | 106      | 182           | 161      | 166           | 146      | 256            | 214      |

# PIZARRAS Y APUNTES

PARA FACILITAR LA PREPARACIÓN PARA  
CARRERAS MILITARES

POR EL COMANDANTE DE INGENIEROS

## D. FRANCISCO DE LARA

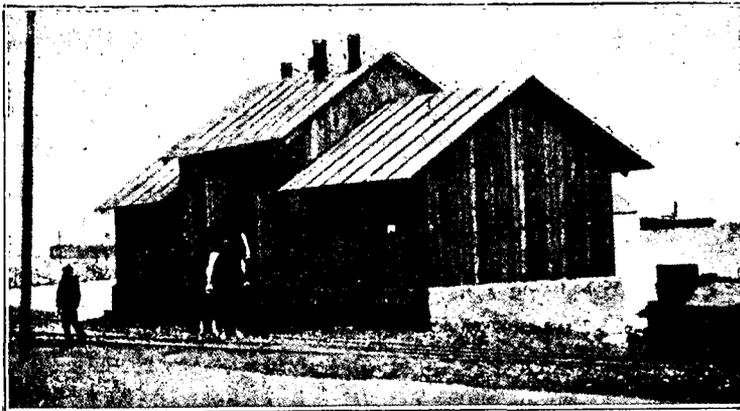
|                                                                    | Pesetas. |
|--------------------------------------------------------------------|----------|
| Pizarras de Aritmética. . . . .                                    | 4        |
| Pizarras y apuntes de Geometría. . . . .                           | 6        |
| Pizarras de Trigonometría. . . . .                                 | 4        |
| Descripción y uso de las tablas trigonométricas de Schrón. . . . . | 1,50     |

Los pedidos á las principales librerías de España y al autor.

**ACADEMIA BONET-LARA**

**HORTALEZA, NÚM. 9.. MADRID**

# RUBEROID



Instalación del grupo de destiladores de Punta Florentina (Melilla), cubierta con Ruberoid.

CATÁLOGOS Y MUESTRAS GRATIS DIRIGIÉNDOSE Á

**EDUARDO GALLEGO**, Ingeniero militar.

Plaza de Isabel II, 5.—MADRID.—Teléfono 1454.

Material recomendable para tejados económicos; impermeabilización de azoteas; aislamiento de la humedad en bóvedas, paredes, cimientos, etcótera.

El RUBEROID está especialmente indicado para fábricas, talleres, almacenes y depósitos de materiales, barracones para tropas, hospitales, cuartas y servicios militares en campamentos provisionales ó semi-permanentes, pabellones de recreo, exposiciones, cinematógrafos, etc.

Excelente cubierta para los vagones y coches de los ferrocarriles y tranvías.

Han utilizado el RUBEROID con satisfactorios resultados: las Comandancias de Ingenieros de Madrid, Cartagena, Cádiz, Jaca, Ceuta, Melilla, Victoria, Mallorca, Mahón; el Parque aerostático, los Talleres y el Laboratorio del Material; Regimientos Mixtos 1.º, 3.º, 4.º y 6.º; las fábricas de pólvora de Murcia y de Armas de Toledo; la Academia de Artillería y otros varios Establecimientos militares.

# Felten & Guilleaume

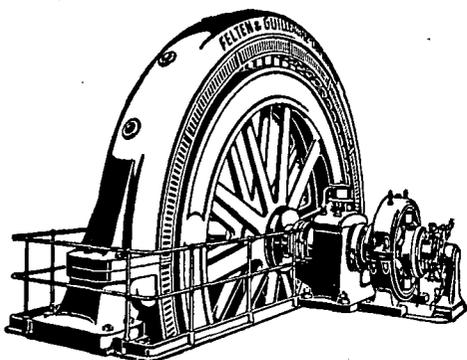
LAHMEYERWERKE A. G.

DINAMOWERK



FRANKFURT Á M.

Capital: 100 millones de francos.



DINAMOS

ALTERNADORES

ELECTROMOTORES

TRANSFORMADORES

CONVERTIDORES

CUADROS

REPRESENTANTES GENERALES PARA ESPAÑA

**JUAN WENZEL & C.<sup>la</sup>**

**MADRID**

Carrera de San Jerónimo, 28.

**BARCELONA**

Cortes, 561.

**BILBAO**

Luchana, 2.

# CARPINTERÍA

DE

## Juan José González

POZAS, 4.—MADRID

Se construye toda clase de carpintería con maderas finas y corrientes, dentro y fuera de la Corte.

CONSTRUCTOR

DE LA

COMANDANCIA DE INGENIEROS DE MADRID

# ALMACÉN DE ESTERAS Y ESPARTERÍA

DE

## José Polo y Alfonso

PLAZA DE ISABEL II, 1, MADRID

MATERIALES DE ESPARTO Y CÁÑAMO PARA SERVICIO EN LAS OBRAS, TANTO DE USO CORRIENTE COMO DE ENCARGOS ESPECIALES

PROVEEDOR

DE LA

Comandancia de Ingenieros de Madrid.

# Viuda de Aramburo

CALLE DEL PRÍNCIPE NÚM. 12.

TELÉFONO 325

Telegramas: ARAMBURO - MADRID

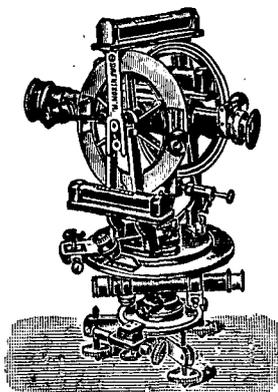
Aparatos de Óptica,  
Física, Química,  
Historia Natural.

Instalaciones y material completo de centrales y redes telefónicas y telegráficas de todos los sistemas. Luz eléctrica, pararrayos y campanillas eléctricas. Gemelos para teatro y campaña. Gemelos prismáticos de gran alcance. Óptica por mayor y menor.

Taller de reparación de aparatos científicos.

# Castañón, Monge y C.<sup>a</sup>

INGENIEROS



Taquímetro H. Morin, núm. 11.133.

Aparatos topográficos

Balanzas de precisión.

Material de Dibujo

y escritorio.

Microscopios, etc.

Montera, 45 al 49-MADRID.

# MADERAS

IMPORTACIÓN DEL NORTE DE EUROPA Y AMÉRICA

## MANUEL CASANUEVA

SANTANDER-MADRID

Completo surtido en tablones, tablas, viguería de todas dimensiones, entarimados, jambas y todas clases de molduras. Se suministrará cualquier perfil de entarimado y molduras, siempre que el pedido de margen a su fabricación. Maderas de Valsain y Soria. Cajas de pino para envases.

Almacenes y talleres de elaboración: Santander: Muelle de Maliaño. Madrid: Fray Luis de León, 4 (Portillo de Valencia).—Depósito en la Estación del Paseo Imperial.

TELÉFONO 1.189

# VIUDA E HIJOS DE C. SCHOMBURG

Sagasta, 19. \*\* MADRID \*\* Teléfono, 2009.

ALMACÉN DE MAQUINARIA PARA LA IMPRENTA, LITOGRAFÍA, ENCUADERNACIÓN Y FABRICACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN

REPRESENTANTES DE LAS PRINCIPALES CASAS DEL EXTRANJERO, CON EXCLUSIVA PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

Cuenta corriente con el Banco de España número 22.962 á nombre de MARÍA MARANGES, Viuda de SCHOMBURG.

Dirección postal: APARTADO 343.—Dirección telegráfica: MÍNIMUM.—MADRID

## FÁBRICA DE LADRILLO Y TEJA LOMUDA

en el barrio de la Plaza de Toros, huerta de Cordero, de

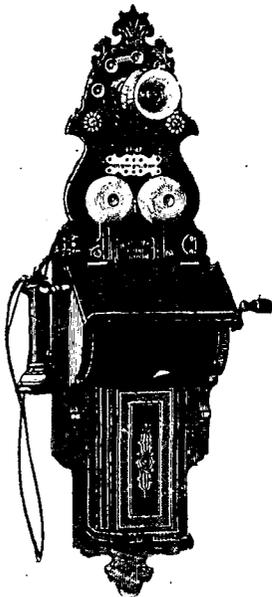
## MATEO LÓPEZ (SIXTO)

Alcalá 104 (moderno).—Teléfonos 2541 y 2542.

Ladrillo de mesa para fachadas y ordinarios de todas clases y marcas.

Se hacen especiales de encargo.

PROVEEDOR DE LA COMANDANCIA DE INGENIEROS DE MADRID



## BERNABÉ MAYOR

3, Esparteros, 3.—MADRID

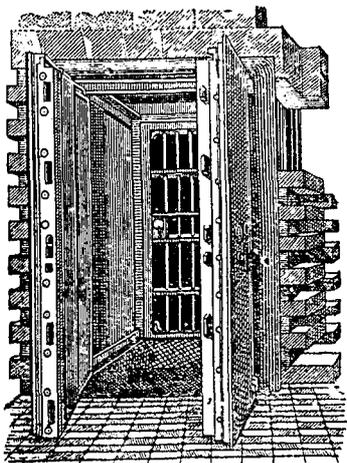
Almacén por mayor y menor de material y aparatos para telefonía, telegrafía, campanillas, pilas, hilos, cuadros indicadores, pararrayos, etc.

MATERIAL Y APARATOS PARA ALUMBRADO ELÉCTRICO

CATÁLOGOS ILUSTRADOS GRATIS

FERRETERÍA Y METALES

# MAISON FICHET. - PARIS



CAJAS DE CAUDALES INCOMBUSTIBLES Y BLINDADAS  
CERRADURAS DE SEGURIDAD

CUEVAS BLINDADAS Y REFRACTARIAS PARA BANCOS  
Y ADMINISTRACIONES

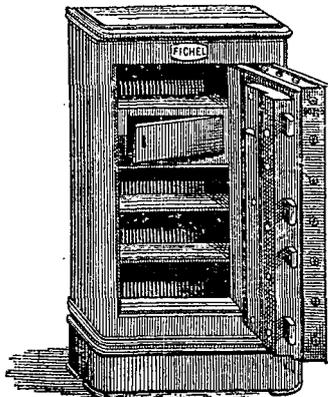
PUERTAS EN ACERO Y REFRACTARIAS

Vitrinas para Museos.-Fornituras especiales para ferro-carriles.-Armarios para billetes con distribuidores automáticos.-Cajas para el transporte de la recaudación con llaves maestras y particular, y obturador de garantía.-Ruedas y números de Lotería para el sorteo de obligaciones.

Proveedor de las primeras entidades Bancarias, Joyeros, Ferro-carriles, Grandes Administraciones y Estados de todo el mundo.

Envío franco de Tarifas, proyectos y presupuestos.

Agente general: Francisco Rodríguez Asensio, Echegaray, número, 18.—MADRID.



## LA ESPERANZA



# LUGAS SÁENZ

ESPARTEROS, 1, MADRID

## DRAGONAS

reglamentarias, de una pieza, irrompibles. Unico modelo aprobado. Cinturones, Bandoleras, Hombreras, Botones. Espuelas con cadenilla barbada, Espolines, con y sin cangrejo. Emblemas modernos. Gran surtido de todos estos artículos en varias calidades y á precios muy reducidos. No comprar sin visitar esta casa, para que examinen sus artículos y puedan compararlos con los de otras.

## FILTROS DE VARIOS SISTEMAS

SOCIEDAD ANÓNIMA ESPAÑOLA DE LOS

# AUTOMÓVILES

# RENAULT FRÈRES

## AUTOMÓVILES

de lujo y de turismo

## CAMIONES

para transportes.

## OMNIBUS

para hoteles y servicios públicos.

## MOTORES

para globos dirigibles y aeroplanos

## EMBARCACIONES

bombas de agua.

## SUMINISTROS

de luz eléctrica.

**SALÓN DE EXPOSICIÓN Y VENTA:**

**ARENAL, 23**

**TALLERES Y GARAGE**

**CON OPERARIOS DE LA FÁBRICA DE BILLANCOURT**

**AVENIDA DE LA PLAZA DE TOROS, 9**

**MADRID**

**Dirección telegráfica: RENOMOVIL-MADRID.**

**PÍDANSE CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS**

# SUMARIO

|                                                                                                                                                                                 | Páginas |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Aeroplanos</b> , por el Capitán de Ingenieros D. Alfredo Kindelán. (Conclusión.).....                                                                                        | 323     |
| <b>Limpieza y restauración de esculturas encaladas</b> , por el Comandante de Ingenieros D. Juan A. Vilarrasa y Fournier.....                                                   | 338     |
| <b>Los tipos corrientes de locomotoras de vía estrecha</b> , por el Capitán de Ingenieros D. Emilio Goñi. (Se continuará.).....                                                 | 341     |
| <b>Revista Militar:</b>                                                                                                                                                         |         |
| Concurso de ametralladoras en Bélgica.....                                                                                                                                      | 356     |
| Distribución de las tropas de Ingenieros en Francia.....                                                                                                                        | 357     |
| Organización del servicio automovilista en Austria-Hungría.....                                                                                                                 | 357     |
| <b>Crónica científica:</b>                                                                                                                                                      |         |
| La Torre Eiffel.....                                                                                                                                                            | 359     |
| Sobre la resolución gráfica de la ecuación $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ .....                                                                        | 359     |
| <b>Séptimo centenario de la batalla de las Navas de Tolosa y adopción del escudo de Navarra</b> .....                                                                           | 361     |
| <b>Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército:</b>                                                                                                           |         |
| Balance de fondos correspondiente al mes de agosto de 1910.                                                                                                                     |         |
| Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante el mes de agosto de 1910.                                                                                                |         |
| <b>Museo y Biblioteca de Ingenieros:</b>                                                                                                                                        |         |
| Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros, durante el mes de julio de 1910.                                                                                 |         |
| Se acompañan los pliegos 3 y 4 de la Memoria titulada <b>Telegrafía óptica á grandes distancias</b> , por el Capitán de Ingenieros D. Francisco Lozano y Gorriti. (Conclusión.) |         |

*ant. Zorru*

## CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN

---

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad con sus correspondientes láminas.

Se suscribe en Madrid, en la Administración, Calle de los Mártires de Alcalá, frente á la Escuela Superior de Guerra, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

*Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal y 20 en los demás países.*

Las suscripciones que se hagan por conducto de los señores librereros, satisfarán un aumento de 20 por 100, en beneficio de éstos.

---

## ADVERTENCIAS

---

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la Biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un sólo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha Biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

No se devuelven los originales.

Las figuras que formen parte de ellos, habrán de enviarse dibujadas, sólo con tinta bien negra, en papel blanco ó tela y con las letras ó inscripciones bien hechas. Las figuras en colores, no se publicarán más que en casos excepcionales.

Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.

---



AÑO LXV

MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1910.

NUM. IX

## AEROPLANOS

(Conclusión.)

### Estabilidad de ruta.



Suponemos que por una causa exterior cualquiera se inclina un aeroplano á derecha ó izquierda de su ruta, girando todos sus puntos alrededor de un eje vertical, es fácil darse cuenta de que las velocidades de los distintos puntos de sus superficies sustentadoras variarán, disminuyendo las de los situados al lado del plano de simetría más próximo al eje del giro, y aumentando las del otro costado. Así, pues, la estabilidad de ruta adquiere aquí mucha mayor importancia que en los globos dirigibles, por estar ligada íntimamente á la estabilidad transversal hasta el punto de que un violento movimiento lateral puede ser causa de que vuelque un aeroplano alrededor de su eje longitudinal.

No podemos, pues, conformarnos con los procedimientos estabilizadores suficientes para los dirigibles, pues allí vimos que era imposible con sólo los planos de cola obtener una perfecta estabilidad, siendo indispensable rectificar constantemente con el timón de dirección las desviaciones que distintas causas exteriores originan en la ruta del dirigible, resultando una trayectoria sinuosa, cosa sin importancia en los globos,

pero que aquí la tiene, porque cada sinuosidad de la trayectoria lleva unida una alteración del equilibrio transversal, como hemos dicho en el anterior párrafo.

No quiere esto decir que una quilla bien estudiada, y, sobre todo, una cola vertical suficiente sean inútiles; antes al contrario, pueden prestar muy buenos servicios en la conservación de la ruta (aunque no deben exagerarse sus dimensiones para no comprometer la estabilidad transversal), pero no como único sistema estabilizador, sino combinado con otro que corrija ó prevenga las menores desviaciones que tiendan á producirse en la proyección horizontal de la trayectoria.

Que la quilla y la cola estabilizadoras no son absolutamente indispensables para la estabilidad de ruta lo han demostrado, con más elocuencia que lo haría cualquier razonamiento, los vuelos excelentes realizados en aeroplanos Wright, que carecen en absoluto de planos verticales estabilizadores, á pesar de lo cual su estabilidad de ruta no deja nada que desear.

El cálculo aproximado de los planos de cola y del timón sería análogo al de los mismos elementos en los globos dirigibles que hemos expuesto en la primera parte; pero este cálculo sólo tiene aplicación para dar una idea de las dimensiones mínimas necesarias, y si éstas no comprometen la estabilidad transversal, emplear dichos planos como auxiliares de otros medios que, como el desplazamiento lateral de un peso ó el cambio de resistencia de las alas (por encorvamiento, por reostatos resistentes ó por timones laterales de eje horizontal), variando la posición de los centros de gravedad ó de presión introducen pares estabilizadores, que solos ó ayudados por el efecto de las colas y timones dan al aeroplano una completa estabilidad de ruta.

En suma, para obtener una trayectoria uniforme y regular, los planos verticales fijos no bastan; los móviles ó timones dan una trayectoria sinuosa, y hay que acudir á otros procedimientos, como el giróscopo que por sí solo basta á la estabilidad sin la intervención del aviador; el desplazamiento lateral de un peso ó el cambio de resistencia de las alas, procedimientos que requieren hoy en día la intervención del piloto; pero que es de esperar y desear en plazo muy breve sean realizados automáticamente, sustituyendo la voluntad del aviador por péndulos, niveles, giróscopos u otros instrumentos.

Pero si el timón no es necesario, como acabamos de decir, para prevenir ó corregir los movimientos laterales, vamos á ver ahora que tampoco es indispensable para hacer virar al aeroplano, cosa que demuestran á diario las aves describiendo en sus vuelos toda clase de elegantes y caprichosas curvas, sin timones ni planos verticales.

Supongamos, en efecto, que por un medio cualquiera damos al aeroplano, cuya sección transversal, que pasa por el centro de presión, es  $AB$  (figura 6), una inclinación  $\omega$ ; la presión normal  $F$  da una componente horizontal  $F \cos \omega$  que, combinada con el empuje de la hélice, produce un movimiento curvilíneo, que vamos á ver cuál es.

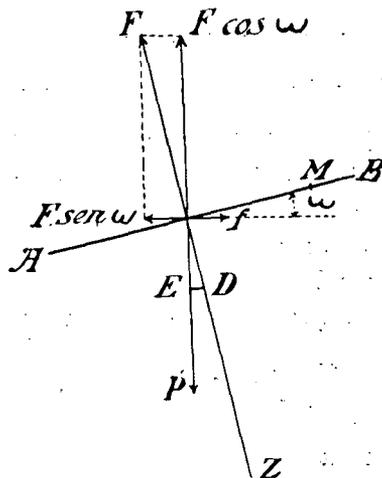


Fig 6.

Si designamos por  $\rho$  el radio de curvatura de la trayectoria del centro de presión, por  $\rho'$  la del punto medio de  $AB$  y por  $x$  la distancia de este punto á otro cualquiera,  $M$  prescindiendo de las variaciones del coeficiente  $K$  en los distintos puntos de un ala, tendremos que la presión sobre una banda longitudinal de sustentador de anchura  $dx$  y situada á la distancia  $x$  del eje del aeroplano, será proporcional al cuadrado de la velocidad de la banda, y, por tanto, á la distancia del eje instantáneo de rotación al punto  $\rho$ , y será

$$R_m = K V^2 h \left( \frac{\rho' - x}{\rho'} \right)^2 \alpha dx,$$

siendo  $h$  la longitud del sustentador, é integrando para todas las bandas de la mitad del sustentador más próximo al eje de rotación, haciendo

$$AB = 2l \quad \text{y} \quad \frac{l}{\rho'} = e$$

la presión resultante será proporcional á

$$V^2 \int_0^l \left( \frac{\rho' - x}{\rho'} \right)^2 dx = V^2 l \left( 1 - e + \frac{e^2}{3} \right)$$

resultando

$$\frac{K V^2}{2} \times h \times l \left( 1 - e + \frac{e^2}{3} \right) = \frac{K S V^2 \alpha}{2} \left( 1 - e + \frac{e^2}{3} \right)$$

Del mismo modo la presión sobre la otra mitad del sustentador será

$$\frac{K S V^2 \alpha}{2} \left( 1 + e + \frac{e^2}{3} \right)$$

y la presión total sobre toda el ala

$$K S V^2 \alpha \left(1 + \frac{e^2}{3}\right)$$

y como no hay necesidad de hacer virajes de un radio menor del doble de la anchura del aparato para el cual  $e = \frac{1}{4}$  y  $\frac{e^2}{3} = \frac{1}{48}$ , que es despreciable prácticamente delante de la unidad, podemos decir que siempre que *el radio de giro de un aeroplano sea mayor que el doble de su anchura, la presión, y, por tanto, la velocidad del aeroplano, no varían sensiblemente.*

El punto de aplicación de la resultante de ambas presiones está en la parte del sustentador que se ha elevado á una distancia  $y$  del eje de simetría, que podemos determinar tomando momentos:

$$\int_0^l \left(\frac{\rho' - x}{\rho'}\right)^2 (x + y) dx + \int_0^l \left(\frac{\rho' + x}{\rho'}\right)^2 (x - y) dx = 0$$

de donde

$$y = 2l \frac{\frac{e}{3}}{\frac{3}{3} + e^2} = 2l \frac{\frac{e}{3}}{1 + \frac{e^2}{3}}$$

y como  $\frac{e^2}{3}$  lo hemos despreciado delante de la unidad queda

$$y = 2l \frac{e}{3} < \frac{1}{6} l$$

es decir, que *para radios de giro mayores que el doble de su anchura, el centro de presión se desplaza transversalmente en un aeroplano menos de  $\frac{1}{12}$  de la misma.*

Por tanto, las perturbaciones son bien insignificantes, y aunque en realidad sería necesario aumentar algo la potencia del motor en los virajes para mantenerse á una altura constante, vale más, en vez de variar la marcha de aquél, dejarse bajar unos decímetros, pues esto no tiene importancia más que en los vuelos al ras del suelo, que deben desaparecer, pues son muy peligrosos y difíciles, como lo empiezan á comprender la mayoría de los aviadores.

Las condiciones de equilibrio en el movimiento de rotación serán, como siempre, que la suma de momentos de las fuerzas transversales con respecto al centro de gravedad se anule, lo cual puede conseguirse con el desplazamiento de un peso ó por otros medios (incluso con un timón),

y que la suma de las proyecciones de las fuerzas exteriores sobre dos ejes rectangulares sea cero.

Despreciando, como hemos dicho, la excentricidad de  $C$  y las variaciones de  $R$ , tendremos:

$$F \cos \omega = P$$

$$F \operatorname{sen} \omega = \frac{P}{g} \frac{V^2}{\rho}$$

de donde

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{V^2}{g \rho}$$

que aunque parece independiente del peso  $P$  no lo es en realidad, pues  $V$  depende de dicho peso.

En la siguiente tabla, de doble entrada, están calculadas las inclinaciones que toma un aeroplano para los diferentes radios de giro y velocidades.

| Radio de giro<br>$\rho$ en m. | VELOCIDADES $V$ EN METROS POR SEGUNDO |         |         |         |         |         |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                               | 12,5                                  | 15      | 17,5    | 20      | 22,5    | 25      |
| 25                            | 32° 30'                               | 41° 30' | »       | »       | »       | »       |
| 50                            | 17° 40'                               | 24° 40' | »       | »       | »       | »       |
| 75                            | 12°                                   | 17°     | 22° 40' | 28° 30' | »       | »       |
| 100                           | 9°                                    | 13°     | 17° 20' | 22° 10' | 27° 20' | »       |
| 125                           | 7° 40'                                | 11°     | 14° 40' | 19°     | 23° 30' | 28° 20' |
| 150                           | 6°                                    | 8° 40'  | 11° 50' | 15° 10' | 19°     | 23°     |

### La Aviación en el siglo XX.

Al comenzar la actual centuria, exceptuando el Avión de Ader, si se da crédito á ciertas referencias, ningún aparato más pesado que el aire, había logrado elevarse por sus propios medios. De todos modos, prescindiendo de este punto dudoso, en la historia de la Aviación puede decirse que *el primer vuelo mecánico tuvo lugar en las dunas de Kitty Hawk, en la Carolina del Norte, el 17 de diciembre de 1903*, en cuyo memorable día los hermanos Wright, hoy universalmente conocidos, ejecutaron cua-

tro cortos vuelos sobre el mismo aeroplano que les había servido para sus experimentos anteriores, provisto de un motor. El primer vuelo duró doce segundos.

Estos vuelos se realizaron en el mayor secreto, así como los que durante los años 1904 y 1905 ejecutaron los Wright en *Dayton* (Ohio), y

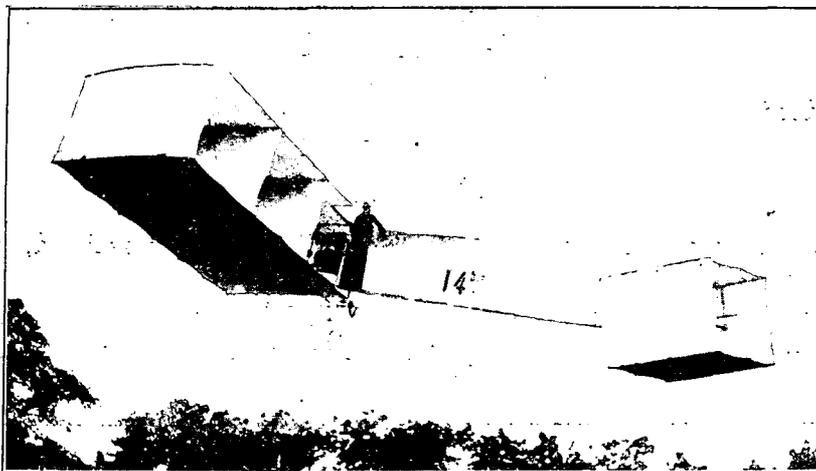


Fig. 7.

por esta y otras razones en Europa reinaba gran incredulidad acerca de ellos (excepción hecha de Ferber, y algunos, muy pocos, aviadores y hombres de ciencia).

A pesar de esta incredulidad, estaba en el ambiente la idea de que era ya posible el vuelo mecánico por medio de aparatos más pesados que el aire; los ensayos menudeaban en todas partes, con mejores resultados cada día, hasta que por fin el 23 de octubre de 1906 se elevaba por primera vez en Europa un aeroplano (fig. 7); esta gloria estaba reservada al insigne *Santos Dumant*, que la tenía bien ganada.

El pequeño *record*, establecido por Santos, no fué batido hasta octubre del año siguiente por Farmán, sobre biplano Voisin, con 780 metros de recorrido, y desde entonces los progresos han sido considerables y han superado las presunciones de los optimistas, pues hoy existen aeroplanos que han realizado vuelos de más de cuatro horas, recorrido más de 250 kilómetros y alcanzado velocidades de más de 80 por hora.

Existen tantos tipos de aeroplanos que sería larguísimo dar una descripción, siquiera suscita, de cada uno; trabajo, por otra parte, de poca utilidad; pues no existen diferencias esenciales entre la mayor parte de ellos.

Hemos visto que no había razón para clasificar los aeroplanos por el número de superficies sustentadoras, accidente de importancia bien secundaria relativamente á la que debe darse á los medios de estabilidad, posiciones relativas de los centros de gravedad, propulsión y resistencia y otros aspectos; á los cuales sería mejor acudir para cimentar una cla-

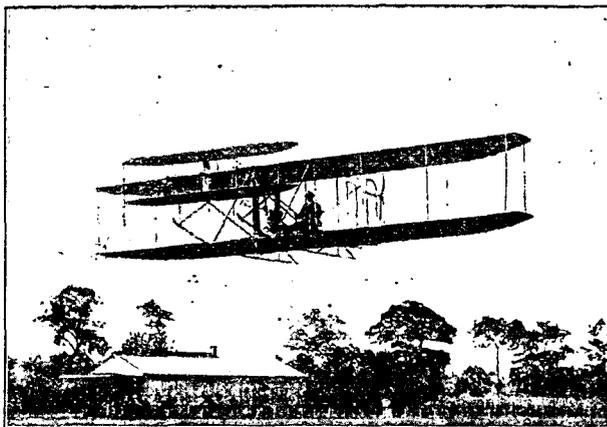


Fig. 8.

sificación más lógica. Mientras ésta aparece, nos limitaremos á agrupar todos los que hasta ahora han sido ensayados con éxito en cuatro grupos.

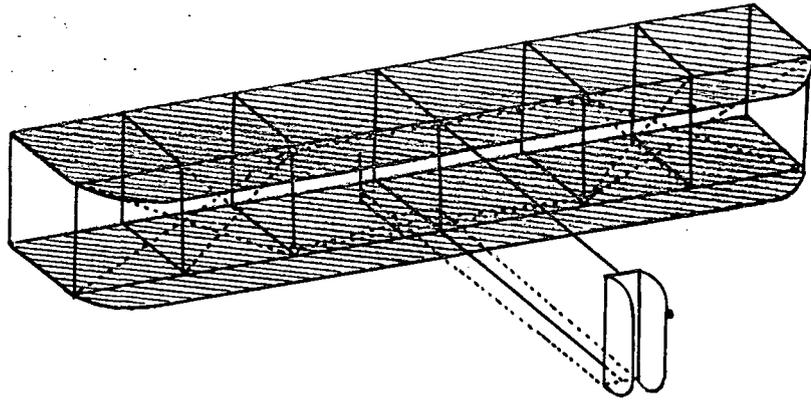
- 1.º Sin cola, con encorvamiento de las alas y timón de profundidades anterior.
- 2.º Con cola, sin encorvamiento de las alas y con aletas laterales.
- 3.º Con cola, sin encorvamiento y sin aletas laterales. Tabiques verticales estabilizadores.
- 4.º Con cola, con encorvamiento y sin aletas ni tabiques.

Bien entendido que esta clasificación no tiene más alcance que el de agrupar los aeroplanos *actuales* de algún modo lógico, para no tener que describir todos los existentes. Como modelo de cada uno de los grupos tomaremos, respectivamente, el *Wright*, el *Antoinette*, el *Voisin* y el *Bleriot*.

El aeroplano Wright actual (fig. 8) se compone de un biplano sustentador, delante del cual va un timón de profundidades, también biplano, y detrás un timón doble de ruta. No lleva cola.

Cada superficie sustentadora mide 12 metros de ancho por 2 de profundidad (fig. 9), estando distantes una de otra 1,80 metros, y constituidas por nervios curvos de madera, apoyados sin resaltos sobre dos

largueros, bastante próximos, para permitir flexibilidad á la parte pos-

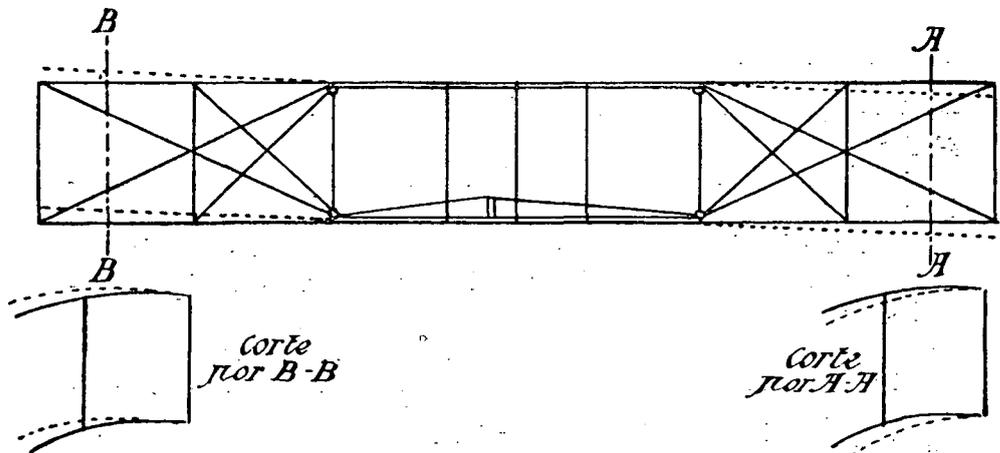


Perspectiva del sustentador.

Fig. 9.

terior de la superficie. Esta armazón va recubierta de tela cauchotada por ambas caras.

Diez y ocho montantes de madera de sección elíptica unen entre sí



Sistema de alveamiento.

Fig. 10.

ambas superficies por su parte anterior y posterior; los de delante van arriostros por cables y los posteriores no, para que al maniobrar el aviador la palanca que acciona varios cables unidos al borde posterior (fig. 10) pueda éste descender ó ascender haciendo mayor ó menor la curvatura de la superficie en los extremos del sustentador; la maniobra se

hace de tal modo que al aumentar la curvatura del *ala* en uno de los extremos, disminuye en el otro, y, por tanto, es un excelente medio de que el aviador dispone para corregir los movimientos de giro alrededor del eje longitudinal del aparato y para poder conservar la estabilidad transversal. Pero como este *encorvamiento* de las alas da origen á un par que haría girar el aparato á derecha ó izquierda, la palanca de maniobra del mismo acciona también el timón de ruta en sentido conveniente para contrarrestar dicho par (fig. 11).

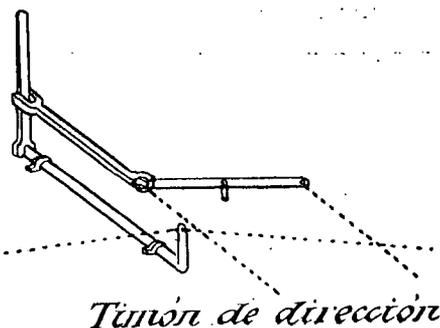


Fig. 11.

El timón de profundidades ó equilibrador, colocado unos 4 metros delante del sustentador, está formado por dos superficies de 4,50 metros de ancho por 0,75 metros de profundidad, cuya curvatura puede hacerse variar de un modo uniforme en toda su anchura (fig. 12) por medio de otra palanca de madera.

Entre las dos superficies del *equilibrador* van dos planos semicirculares, que tienen por misión compensar el timón de ruta colocado detrás,

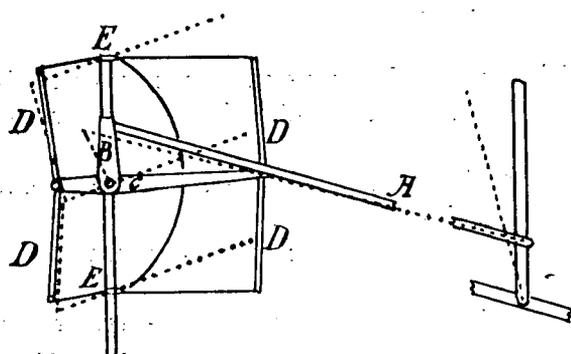
*Timón de profundidades*

Fig. 12.

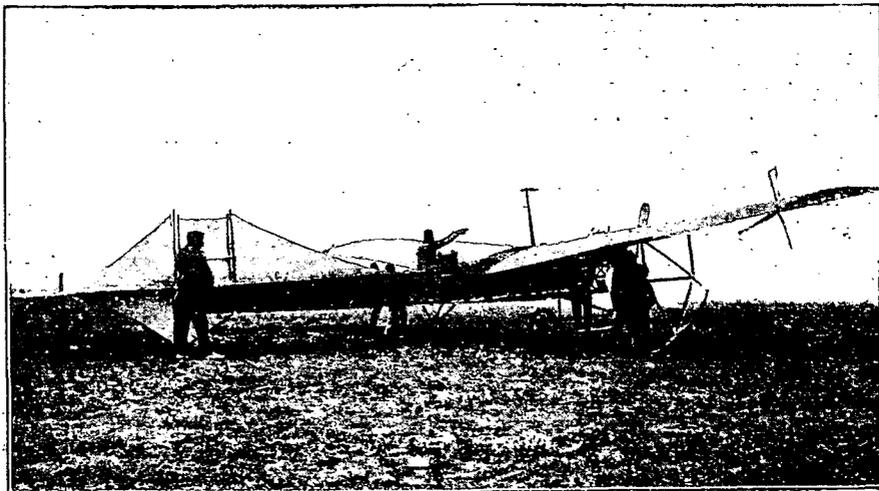
el cual está constituido por dos planos de 1,80 metros de altura por 0,60 metros de profundidad, distantes entre sí 0,50 metros y del sustentador 2,50 metros.

El aparato de propulsión se compone de dos hélices de madera, tipo Wright, de dos ramas que giran á 400 revoluciones por mi-

nuto y miden 2,60 metros de diámetro. Estas dos hélices colocadas detrás del sustentador son accionadas por intermedio de una transmisión por cadenas, por un motor Wright de 25 H.-P., que pesa 90 kilogramos y gira á 1.400 revoluciones, con circulación de agua, encendido por magneto y sin carburador, que está substituído por inyección directa de esencia en gotas pequeñas en los cilindros.

El aeroplano pesa 470 kilogramos y va provisto de unos patines para el descenso.

La partida se verifica saliendo disparado el aparato por medio del efecto que produce al caer de lo alto de un andamiaje (*pilón*) un peso de



Tipo *Antoinette V*.

Fig. 13.

media tonelada, que por el intermedio de un sistema de poleas tira de un carretón, sobre el que se coloca el aeroplano, al que abandona en cuanto se eleva.

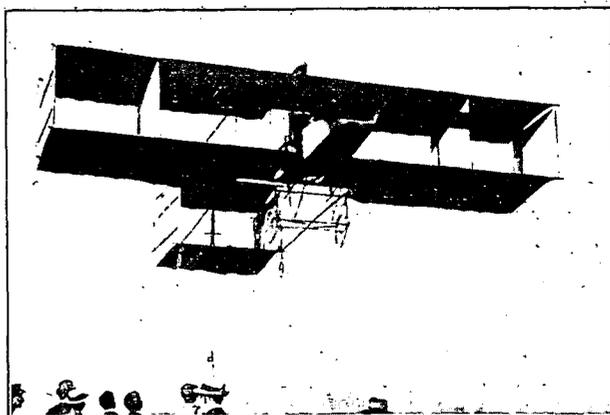
Las hélices y el sustentador de este aeroplano están perfectamente estudiados, pero hay detalles algo descuidados.

Es inútil referir, por ser bien conocidas, las proezas realizadas con este aparato por los hermanos Wright y sus discípulos.

El *Antoinette V* (fig. 13), debido al sabio Ingeniero Levasseur, con la colaboración eficazísima de los Sres. Mengin y Gaztambide, es monoplane, presentando la superficie sustentadora la forma de un diedro abierto hacia arriba, cuya arista está situada en el plano de simetría longitudinal del aparato; mide 12,80 metros de anchura, 4 metros de profundidad media, resultando en total una superficie de 50 metros cuadrados. En sentido longitudinal presenta una curvatura muy bien estudiada, conservándose la forma merced á la solidez de su armadura, la cual va recubierta por ambas caras de tela cauchotada, bien tendida, no pesando en total más que un kilogramo por metro cuadrado.

Perpendicularmente al sustentador, y sólidamente unido á él, va el

*cuerpo* del aparato, viga fusiforme muy alargada, construída de metal y recubierta también de tela bien tensa, presentando poca resistencia al avance. Dentro de este cuerpo, en el interior del diedro, va sentado el piloto, teniendo al alcance de su mano los volantes y órganos de manio-



Tipo Voisin.

Fig. 14.

bra. En el extremo anterior va una hélice Antoinette metálica de dos ramas, de 1,30 metros de paso y 2,20 metros de diámetro, montada sobre el árbol de un motor, también Antoinette, de 40-50 H.-P., girando á 1.100 revoluciones.

En la extremidad posterior de la larga viga central lleva un plano horizontal y otro vertical fijos, formando una excelente cola estabilizadora, prolongada hacia atrás por otros dos planos móviles, que constituyen un timón de profundidades y otro de dirección de considerable eficacia. Todos estos órganos dan al aparato una estabilidad longitudinal y de ruta perfecta; en cuanto á la transversal se obtiene por dos *aletas estabilizadoras* articuladas en el borde posterior del sustentador hacia ambos extremos, maniobrándose las dos en sentido contrario. El piloto maniobra: 1.º, un interruptor de pedal para detener el motor; 2.º, dos palancas para la carburación y el encendido; 3.º, un volante para el timón de profundidades, otro para el de dirección y un tercero para ambas aletas.

Para elevarse lleva el aeroplano un bien entendido carro, compuesto de ruedas y patines.

Sobre este magnífico aeroplano, notable bajo muchos puntos de vista, ha realizado Lathan hermosos viajes, que la Prensa ha dado á cono-

cer, intentando dos veces, el 19 y el 27 de julio pasado, la travesía de la Mancha, tropezando con una mala suerte obstinada, unida á que su motor, un prodigio de ligereza, deja que desear en cuanto á regularidad, además de ser de manejo delicado.

El tipo *Voisin* (fig. 14) es biplano, y los distintos modelos ensayados del mismo difieren entre sí tan sólo en detalles poco importantes. Describiremos uno de ellos. Las dos superficies estabilizadoras, de curvatura bien estudiada, miden transversalmente 10 metros, 2 en sentido de la marcha, y distan una de otra 1,50 metros. La superficie total de sustentación es de 40 metros cuadrados. Detrás, y á 4 metros de distancia del sustentador, se encuentra una *cola celular* de 2,70 metros  $\times$  2, que contribuye también á la sustentación, pero cuyo principal papel es estabilizador; en el interior de ella se encuentra el timón de ruta.

Tanto el sustentador como la cola y el timón de profundidades ó *equilibrador*, monoplano de 5 metros cuadrados, situado en la parte anterior, van montados sobre una viga armada cuadrangular, recubierta de tela, en cuyo interior van los aviadores. Toda la armazón de las superficies sustentadoras, colas, etc., es de madera, la cual va al descubierto, y no como en otros aparatos, oculta entre dos telas.

La curvatura de las alas es fija y no lleva aletas laterales estabilizadoras, estando confiada la estabilidad lateral á los planos verticales, que van de una á otra superficie.

Una hélice metálica, de 2,30 metros de diámetro y 1,40 metros de paso, colocada detrás del sustentador, gira á 1.100 revoluciones por minuto, accionada por un motor Renault de 50 H.-P., que pesa 3 kilogramos por caballo y consume 28 litros por hora. El aeroplano completo pesa 530 kilogramos.

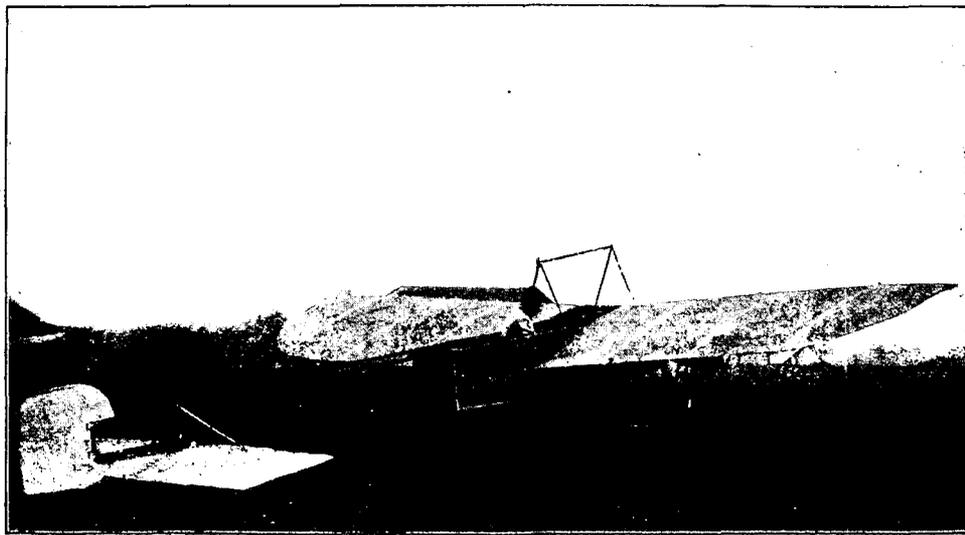
Un bastidor metálico, montado sobre dos ruedas provistas de neumáticos, soporta el sustentador, y otras dos, sin neumáticos, la cola.

No hemos de indicar los viajes que Farmán, Delagrangé, Paulhán, Sommer y tantos otros han realizado en aeroplanos de este tipo, más ó menos modificados (el Farmán es un Voisin perfeccionado, sin tabiques estabilizadores y con timones laterales, que lo hacen pertenecer al segundo grupo y ser un excelente aeroplano, que posee actualmente la mayoría de los *records*). Citaremos, sin embargo, como ventaja, la facilidad de su aprendizaje, demostrado en los varios casos en que al segundo ó tercer día de ensayos un alumno aviador ha llegado á realizar vuelos de importancia. La estabilidad es bastante buena, á pesar de que los tabiques verticales no son buenos órganos estabilizadores.

El *Bleriot XI* (fig. 15) será el que describiremos, no sólo por ser uno de los más interesantes de este tipo, sino por ser histórico, pues fué con

el que *Bleriot* pasó de Francia á Inglaterra el 25 de julio de 1909, travesía que tuvo resonancia enorme.

Sobre una viga armada de madera, de sección cuadrangular, de 7 metros de longitud, va colocado perpendicularmente un sustentador mo-



Tipo *Bleriot XI*.

Fig. 15.

noplano de 7,80 metros de ancho y 2,20 metros de profundidad en sentido de la marcha, redondeado en sus extremos y con una curvatura bien estudiada. La superficie total es de 14 metros cuadrados, y presenta, en sección transversal, una forma en **V**, apenas perceptible por lo muy abierta. La armazón está cubierta por dos telas cauchotadas muy tensas, y permite un ligero cambio de curvatura de los extremos.

Sobre la misma viga, que va sobre un carretón de tres ruedas para la partida, se encuentra en su extremo posterior una cola plana de dos metros cuadrados, que lleva en sus costados dos aletas móviles, pequeños timones de profundidades, combinados con el *encorvamiento* del sustentador, y, además, existe un timón de ruta, que se mueve por medio de un pedal.

Una hélice *Chauviere* de dos ramas, de 2,08 metros de diámetro y 0,85 metros de paso, colocada en la proa de la viga, gira á 1.350 revoluciones, que le comunica un motor Anzani de 25 H.-P., sobre cuyo eje va montada. El aviador va sentado en el centro de la viga armada. Este

aeroplano es muy sencillo y de fácil aprendizaje; pero no es bastante seguro mientras su motor no sea perfecto.

### Conclusiones.

Resumen del estudio teórico y de las consideraciones que hemos expuesto son las siguientes condiciones, que deben tenerse en cuenta al proyectar un aeroplano para tener probabilidades de éxito:

- 1.<sup>a</sup> *El centro de gravedad debe estar próximo del eje de propulsión.*
- 2.<sup>a</sup> *El centro de presión debe coincidir con la proyección del de gravedad sobre la superficie plana equivalente en la marcha normal.*
- 3.<sup>a</sup> *La resultante de las resistencias pasivas debe coincidir con el eje de propulsión cuando la trayectoria es paralela á éste.*
- 4.<sup>a</sup> *Los pesos que varían deben estar concentrados próximos al centro de gravedad.*
- 5.<sup>a</sup> *Los pesos invariables deben dispersarse alejándolos del centro de gravedad.*
- 6.<sup>a</sup> *Las superficies sustentadoras han de estudiarse cuidadosamente para obtener un valor de K grande.*
- 7.<sup>a</sup> *Las resistencias pasivas deben reducirse cuanto sea posible, afilando las piezas de la armazón y forrando la viga armada.*
- 8.<sup>a</sup> *La anchura del sustentador debe ser grande, sobre todo si no existen estabilizadores dinámicos.*
- 9.<sup>a</sup> *El aeroplano debe llevar una ancha cola y un timón de profundidades eficaces en prolongación del árbol de la hélice.*
10. *La quilla, caso de existir, ha de ser muy pequeña y colocada sobre el sustentador.*
11. *El motor debe ser seguro y regular antes que ligero.*
12. *Las hélices deben ser de madera y girar á pequeña velocidad.*
13. *La estabilidad lateral debe obtenerse por medios dinámicos y, á ser posible, automáticos.*
14. *El aviador ha de ir sentado cómodamente en las inmediaciones del centro de gravedad y deben tomarse precauciones para amortiguar los choques en caso de descenso brusco, y para que ningún cuerpo pesado pueda herir al aviador en tal caso.*
15. *El aeroplano ha de ser sólido de tal modo, que pueda considerarse improbable, si no imposible, la rotura ó avería de un órgano importante.*
16. *El aeroplano para ser práctico debe poder llevar á bordo un tripulante además del piloto.*
17. *Debe ser autónomo, es decir, poderse elevar y tomar tierra fuera de su aeródromo.*

Cumpliendo todas las condiciones anteriores podemos aspirar á construir un aeroplano que pueda realizar vuelos importantes con relativa seguridad.

Lejos de nuestra idea el dar por supuesto que el aeroplano construído con sujeción á dichas reglas sea práctico. No; la Era del Aeroplano práctico no ha llegado aún; sus aplicaciones actuales son casi exclusivamente deportivas, aparte del papel importantísimo de preparar, con los datos y conocimientos que cada día proporciona, el advenimiento, quizás muy próximo, de la Navegación Aérea por aeroplanos completamente prácticos, de incalculables aplicaciones.

Cuando ese día llegue, cuando el aeroplano pueda realizar *en condiciones de seguridad, comparables á las de los demás medios de transporte*, grandes recorridos á 150 ó 200 kilómetros por hora, no hará desaparecer, no substituirá á ninguno de estos medios; pero será un nuevo auxiliar que el hombre utilizará en la creciente febril actividad de la vida en su marcha hacia el Progreso.

Su coste poco elevado y la comodidad de su marcha, la novedad y variedad de las emociones y sus grandes velocidades lo indican como vehículo insustituible de turismo, y para algunos recorridos regulares en que la rapidez se anteponga á la economía. También en el mar parece estarle reservado principalísimo papel como vehículo de grandes velocidades, indicado para realizar en poco tiempo largas travesías trasatlánticas. Por último, la guerra no dejará de utilizar éste, como todo otro invento, bien para reconocimientos en país enemigo, para transmisión rápida de órdenes ó noticias, para perseguir á los dirigibles ó á otros aeroplanos, etc.; pero aún no puede prejugarse exactamente cuáles serán sus más importantes aplicaciones.

Respecto á cómo será el aeroplano futuro, no es fácil predecir nada seriamente; es probable que no exista un tipo único, sino que haya varios, según se trate de obtener grandes velocidades, de transportar cargas pesadas, de hacer servicios regulares, de ser autónomos en la elección de sus puntos de descenso y subida, etc.

Ya empiezan á vislumbrarse estos distintos tipos; pero es probable que el aeroplano tenga aún que sufrir modificaciones importantes que dicte la experiencia que se adquirirá con el esfuerzo de los aviadores, que, unos con legítimo interés personal y otros con el más noble de hacer avanzar la nueva Ciencia, no vacilen en consagrarle sus entusiasmos y energías todas, dando, si es preciso, la vida en holocausto del Progreso humano (Lilienthal, Ferber, Lefevre, Delagrangé....)

ALFREDO KINDELAN,

## Limpieza y restauración de esculturas encaladas.



NUMEROSOS son en España los edificios que, antiguamente consagrados al culto, fueron, en varias ocasiones, y muy especialmente después de la quema de los conventos, en 1835, destinados á servir de cuarteles. Las capas de cal que, con objeto de blanquear sus paredes, se han ido superponiendo con el tiempo hasta formar espesores de un centímetro y más, han llegado á borrar las líneas de las hermosas esculturas y delicados calados que ostentaban muchas de ellas, rellenando sus hoquedades, perdiéndose así por completo todo el carácter artístico que antes tenían. Así ha sucedido, entre otros mil casos, en la antigua Catedral de Lérida, notable construcción del siglo XIV, la cual viene sirviendo de cuartel desde el reinado de Carlos III; un piso divide en dos partes la altura de la Catedral y de los claustros; y á partir del nivel del suelo de ambos pisos, bajo y primero, están completamente borrosas todas las esculturas á que ha podido alcanzar la brocha criminal del encalador, siendo absolutamente imposible distinguir, no ya sus detalles, sino hasta los asuntos en ella tratados; y no hablamos de las fracturas y destrucciones voluntarias, que constituyen actos de verdadero salvajismo y de brutalidad, que han contribuido y siguen contribuyendo á la desaparición de tantos tesoros artísticos de inapreciable valor. La mayoría de las esculturas de las partes más elevadas, por fortuna al abrigo de semejantes ataques, se conservan perfectamente distinguiéndose en no pocas de ellas restos de policromía; estas esculturas permiten juzgar de lo que serian en otro tiempo las que han sido profanadas por culto á la limpieza, como son, entre otras, las notabilísimas de la Capilla de Requesens y del Sepulcro de Moncada.

Y no es sólo en los cuarteles donde se notan estas profanaciones artísticas sino también en otros muchos edificios públicos y particulares.

A nuestro entender, el único medio conocido, ó cuando menos empleado para quitar las gruesas capas de cal que recubren tantas obras de arte, consiste en el empleo paciente del cincel manejado por un obrero cuidadoso y experto; casi un escultor. Semejante procedimiento es costosísimo por el gran número de jornales que exige. Mucho mejor nos

parece, desde todos los puntos de vista: el económico, el de la perfección del trabajo y el de la rapidez, utilizar un sistema análogo al que en las fábricas de vidrio sirve para grabar botellas, el cual consiste en dirigir sobre la superficie que se quiere grabar un chorro violento de vapor y arena. El aparato comprendería: una caldera donde se produjese vapor á 4 ó 6 atmósferas de presión; un tubo de toma flexible de la longitud necesaria, con una llave para abrir ó cerrar la comunicación entre éste y la caldera, al cual, y no lejos de su boquilla, estaría íntimamente unida una tolva llena de arena, herméticamente cerrada, cuya comunicación con el tubo podría abrirse ó cerrarse á voluntad por medio de otra llave de paso, á fin de graduar la cantidad de arena en cada caso; otra tercera llave situada cerca de la boquilla de este tubo serviría para graduar el chorro á voluntad.

Siendo la dureza de la arena mucho mayor que la de la cal, está fuera de duda que el chorro de aquélla arrancará y hará desaparecer hasta el menor rastro de ésta; para convencerse de ello no hay más que ver cómo en las fábricas de vidrio queda perfectamente grabada una botella en uno ó dos segundos; y teniendo el vidrio (que es un silicato de bases múltiples entre las cuales domina la cal) una dureza mucho mayor que ésta, resulta evidente la rapidez con que se desencalarían las esculturas.

El punto delicado del problema está en la dureza relativa de la arena y de las piedras esculpidas: si la de éstas fuese igual ó mayor que la de aquélla no habría dificultad alguna en la operación, pudiendo hacerse ésta sin tomar precaución alguna. Pero si fuera menor, sería indispensable disminuir la fuerza del chorro, bien sea cerrando más ó menos la admisión del vapor en el tubo por la primera llave citada, ó mejor aún disminuyendo la presión del vapor en la caldera, para lo cual es bien sabido que basta hacer menos activa la combustión en el hogar; ó, en último término, descargar la válvula de seguridad. De todos modos, sea cual fuere la fuerza del chorro, el encalado desaparecería enteramente hasta en los calados más profundos, rápidamente si esta fuerza fuese grande y más despacio si fuese pequeña. Todo estribaría en que el obrero llegase á adquirir la práctica necesaria en el manejo de las fuerzas de que dispone, y en conocer la dureza de las piedras esculpidas, para lo cual le será de mucha utilidad practicar las catas necesarias, una en cada capitel, en cada fuste, y en general en cada pieza distinta esculpida. El chorro que se dirija á los calados, sobre todo si éstos son profundos, será pobre en arena á fin de que no se produzca acumulación de la misma en sus entradas; para graduar la cantidad de arena está la llave situada entre la tolva y el tubo. Para el refinado serviría la llave situada cerca de la boquilla.

Los gastos iniciales (una caldera pequeña y portátil con su hogar y cenicero, la tubería, la tolva y demás accesorios), serían comunes y se repartirían entre todas las restauraciones que se hiciesen en una localidad, y aún podrían disminuirse alquilando la caldera en vez de comprarla; los gastos particulares en cada caso se reducirían á la compra del carbón y de la arena y á los jornales del personal necesario.

Este procedimiento parece lógico y práctico; la rapidez, la limpieza y perfección del trabajo y la economía parecen con él aseguradas. De todos modos, sólo repetidas experiencias podrían fijar el verdadero valor práctico del mismo, del cual ignoramos si ha sido ya empleado alguna vez, y que por otra parte no ofrece, en cuanto á la idea en que se funda, ninguna novedad.

Es indudable que con el empleo del aire comprimido, en vez de vapor, se obtendrían aún mejores resultados, pues al condensarse éste, cada grano de arena queda envuelto en una capa líquida que forzosamente ha de disminuir su fuerza de choque, cosa que no sucedería con aquél; pero la pequeña ventaja que así se obtendría no compensaría el excesivo coste del aparato.

Creemos igualmente que este procedimiento podría ser utilizado en algunos casos especiales para poner al descubierto las pinturas recubiertas por una capa de cal; tal sucedería en los casos, por ejemplo, en que dichas pinturas estuviesen extendidas sobre piedras; es evidente que en tales casos el chorro de arena, que puede hacerse tan fino y delicado como se quiera, daría siempre resultados incomparablemente mejores que el golpe brutal del cincel.

¿Quién sabe si con el empleo del sistema que se propone llegarían á salvarse preciosísimas obras de arte de tiempos pasados, escultóricas y pinturas murales que, de proceder como hasta ahora, quedarán irremisiblemente perdidas? Aconsejamos este procedimiento á aquellos de nuestros compañeros que se encuentran en condiciones de emplearlo.

JUAN A. VILARRASA Y FOURNIER.

---

## Los tipos corrientes de locomotoras de vía estrecha.



Con la publicación de la Ley de ferrocarriles estratégicos y secundarios se ha iniciado un movimiento para la construcción de nuevas líneas, que completarán, en cierto modo, las mallas de la red ferroviaria española, tan abierta y tan necesitada de vías de comunicación que acorten muchos trazados y pongan á ciertas regiones en condiciones de dar salida á sus productos, llevando nuevos elementos de vida que vigoricen su anémica existencia.

Dejo á un lado la parte referente á los que entran en el plan de ferrocarriles estratégicos, pues es incomprendible cómo no están ya construídos, ó en construcción, si no por Empresas particulares, por el Estado.

Tarde ó temprano se ha de abrir paso la indiscutible verdad de que para hacer valer nuestros derechos en el concierto universal de las Naciones es preciso ser fuertes en el interior, y esto únicamente se conseguirá cuando estemos á cubierto de posibles invasiones, y las pocas ó muchas fuerzas que constituyan nuestros Ejércitos puedan ser fácilmente movilizadas, transportadas y avitualladas, con víveres y municiones, sin que estas operaciones, de suyo complicadas, se encuentren obstruídas unas por otras y den lugar á lo que ocurrió en el Ejército francés en la campaña de 1870, ó á los nuestros en las recientes y desgraciadas campañas coloniales.

El medio de evitarlo es la construcción de la red de ferrocarriles estratégicos, concienzudamente estudiada y razonada por el hoy Teniente Coronel D. Eusebio Jiménez Lluesma, y publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS del año 1902, que permitiría la fácil concentración de las tropas en las fronteras donde amenazase el peligro, sin que las de una región tuvieran que recorrer camino innecesario, y pudiendo, relativamente en poco tiempo, presentarse el Ejército de primera línea en condiciones de combatir.

Los otros, los ferrocarriles secundarios, muchos de los cuales luego han de utilizarse en la defensa nacional, y no digo todos, porque algunos de ellos no tienen, ó no presentan, valor alguno militar, y si únicamente comercial, llegarán, al cabo de algún tiempo, á constituir una red

tan extensa como la de vía normal ó interés general, y es preciso que al conceder su construcción se haga, no con la mira interesada de obtener el mayor rendimiento posible para el capital invertido en su construcción, sino que se obligue á construirlos robustamente, obteniendo el rendimiento que hoy se debe esperar de esta clase de vías.

Casi todos los ferrocarriles secundarios están proyectados con una anchura de vía de un metro, y esto parece una reacción en favor de estas líneas, cuyo desprestigio vino de que más bien que ferrocarriles de interés local se construyeron ferrocarriles económicos, dando á esta palabra su verdadero valor, con carriles que tenían de 12 á 21 kilogramos de peso por metro lineal, traviesas espaciadas excesivamente y balastado muchas veces con arena.

Claro es que el material móvil tenía que responder á esta *solidez* de vía, y las locomotoras fueron de poco peso y dimensiones reducidas, con lo que la velocidad de marcha y capacidad de transporte fueron muy pequeñas.

De sentar mal el problema vino necesariamente el desprecio con que se miró en nuestro país esta clase de vías férreas, desprecio que en ninguna parte fué tan característico como en Bilbao. Para unir esta población con los pueblos de Portugalete y Las Arenas, que antes de la construcción del puerto exterior eran las playas obligadas de los alrededores, se hicieron dos ferrocarriles. El de la margen derecha del río Nervión, que termina en Portugalete, fué construído con vía normal, y desde el principio tuvo el favor del público. El de la margen izquierda (á Las Arenas) fué de vía de un metro, construído *económicamente*. Inmediatamente se le bautizó con el nombre de *El Gignol*, y arrastró una vida tan anémica, que la Compañía concesionaria quebró, vendiéndolo por un puñado de pesetas á la Compañía del ferrocarril de Bilbao á Santander. Esta Compañía transformó el ferrocarril, puso carriles de las mismas dimensiones que los que usaba en su red, de 38 kilogramos de peso por metro lineal aumentó el número de traviesas por carril, con lo que pudo utilizar locomotoras más potentes y aumentar la velocidad de marcha, transformó el material de transporte de viajeros, adoptando coches norteamericanos, sistema *Pullman*, y aproximó la estación de salida al centro de la población construyendo un túnel de gran longitud, con lo que volvió el favor del público hacia este despreciado ferrocarril, que si sigue ostentando el título de *Gignol* ha sabido hacer una competencia seria al acreditado de Portugalete, obligándole á transformar su material de transporte de viajeros, adoptando también los coches *Pullman*.

Este es un ejemplo del partido que se puede sacar de esta clase de vía, cuando se la emplea racionalmente.

Las velocidades que en esta clase de vía se pueden adquirir son tan grandes como las que se alcanzan en la red de vía normal española.

El problema de la velocidad de los trenes está íntimamente ligado al perfil de la vía, y éste no depende más que del terreno sobre que se asienta. España, país montañoso por excelencia, presenta perfiles tan accidentados, que es imposible construir las vías sin que inmediatamente se presenten rampas que alejan toda probabilidad de conseguir grandes velocidades, so pena de alargar tan considerablemente el trazado, que el inmenso recorrido kilométrico, dando vueltas y más vueltas para vencer las grandes diferencias de nivel que hay entre el punto de origen y término de la línea, anularía por completo las grandes velocidades que se pudieran adquirir, elevando considerablemente el precio de transporte de viajeros y mercancías.

Establecida la vía de un metro en condiciones de robustez, y atendiendo al aumento de tráfico que desde el primer día se obtiene en un ferrocarril bien estudiado, se ven las inmensas ventajas que presenta esta clase de vía.

En primer lugar, la economía que se obtiene en la construcción por la facilidad de plegarla á los accidentes del terreno, sin llegar como el Ingeniero constructor de la línea de Durango á Zumárraga á suponer que las vías estrechas deben plegarse completamente al terreno, con cuyas ideas construyó, en la proximidad de Vergara, una curva de 60 metros de radio, que hoy es una traba para la buena explotación de la línea. Esta facilidad de amoldarla á los accidentes del terreno constituye muchas veces una gran economía en la construcción, pues de hacer una curva de 300 metros de radio, á hacerla de 100 metros, puede resultar la supresión del movimiento de muchos miles de metros cúbicos de tierra en la explanación, y que las obras de arte sean de pequeña importancia.

La capacidad de transporte es grande, pues en la Colonia del Cabo los ferrocarriles de vía de un metro tienen vagones de palastro para el transporte de carbones, de 50 toneladas de capacidad. La anchura de vía de los ferrocarriles japoneses es de un metro (1,06 metros exactamente), y fueron los que se establecieron en la península de Corea, y después, cuando cayó en su poder parte del ferrocarril Trans-Manchuriano, á esta dimensión se estrechó, sirviendo para el transporte de víveres y municiones á su victorioso Ejército. Los rusos construyeron en plena campaña una desviación de 100 kilómetros de un metro de anchura de vía, á pesar de que su unión con la Metrópoli se hacía por un ferrocarril de 1,52 metros de anchura.

Comodidades para el viajero pueden obtenerse tantas como en la vía

normal, pues en la Bósnia Herzegovina hay una línea de 0,75 metros de anchura que lleva vagones-camas.

Vemos, pues, que el establecimiento de la vía es generalmente más económico, la capacidad de transporte tan grande como se desee, la velocidad que se adquiere análoga á la de la red normal en España y las comodidades para el viajero análogas á las que en red normal puedan tenerse.

Hechas estas ligeras consideraciones respecto á los ferrocarriles de vía estrecha, entraré de lleno en el estudio de los tipos de locomotoras para esta clase de vías, que lo considero de interés, porque puede servir de guía para la elección de la locomotora más conveniente en las nuevas líneas que se proyecten.

Todas ellas pertenecen á redes conocidas, y, por consiguiente, están en la actualidad prestando excelentes servicios.

En primer lugar, divido los tipos de locomotoras, atendiendo á la anchura de vía porque circulan.

Después, dentro de cada grupo, sirve para hacer la clasificación el número de ejes acoplados, y dentro de esta nueva división, se estudian según el número total de ejes de las locomotoras.

## Vía de un metro de anchura.

La separación de un metro entre los bordes interiores de los carriles, es generalmente la más empleada, cuando la importancia de las líneas que hay que construir, no nos obligan á hacerlas de anchura de vía normal, ó bien cuando el radio de las curvas es inferior á 250 metros, cifra que parece ser el mínimo admisible para la vía de 1,67. Con vía de un metro es como han sido construidos la mayoría de los ferrocarriles secundarios de Europa y América del Sur, ocurriendo lo mismo con la mayoría de los ferrocarriles coloniales de los distintos países de Europa. El radio mínimo de las curvas admisibles para esta clase de vía es de 100 metros.

### I.—Locomotoras de dos ejes acoplados.

LOCOMOTORA-TÉNDER DE DOS EJES.—COMPANÍA DE LAS MINAS DE HOKKAIDO (Japón) (fig. 1).

El empleo de las locomotoras de dos ejes es bastante raro, porque obliga á colocar grandes cargas por eje sobre vías, que generalmente se

construyen con carriles ligeros. La utilización de estas máquinas solamente está justificada en la ejecución de maniobras en las estaciones ó en las explotaciones mineras.

El ejemplo elegido para este sencillo tipo es una locomotora-ténder, que hace el servicio en una explotación minera en el Japón. La carga por eje llega á toneladas 10,75; los cilindros

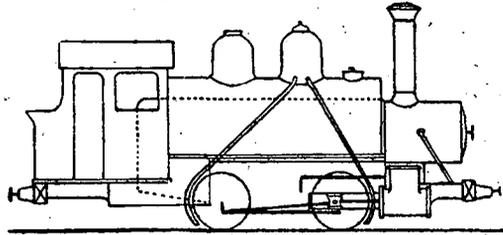


Fig. 1.

que van en falso, tienen 325 milímetros de diámetro, con una carrera de 450 milímetros. La superficie de calefacción es de 37 metros cuadrados y la superficie de rejilla es de 0,75 metros cuadrados. La caldera, que está timbrada á 11,3 kilogramos, lleva encima, y rodeándola, un depósito de agua de 2700 litros de cabida. El eje de la caldera ha sido muy rebajado, para que el depósito de agua no comprometa la estabilidad de la máquina. Las ruedas tienen un diámetro de 0,90 metros y la separación de ejes es de 1,80 metros.

Esta máquina, cuyo peso en orden de marcha es de 21,7 toneladas, está destinada á remolcar trenes sobre rampas de 25 milímetros. El esfuerzo teórico de tracción que puede desarrollar es de 6000 kilogramos.

Es fácil darse cuenta por la importancia de las partes que van en falso que esta locomotora no ha de alcanzar grandes velocidades.

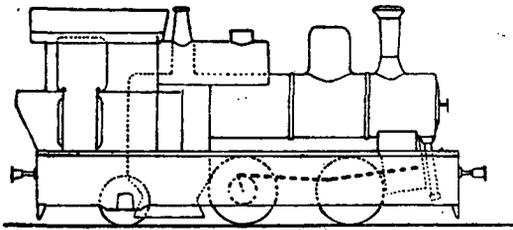


Fig. 2.

LOCOMOTORA-TÉNDER  
COMPOUND DE TRES EJES.  
—CAMINOS DE HIERRO DE  
LAS INDIAS HOLANDESAS.  
—(Figura 2.)

Cuando las rampas sobre que deben circular las locomotoras no necesitan la adherencia total, se puede añadir, delante ó detrás, un eje porteador, que permite disminuir la carga de los ejes acoplados. El ejemplo elegido es una locomotora que hace el servicio de viajeros en la red de las Indias Holandesas. Las máquinas *Compound* de este tipo son de dos cilindros y pueden remolcar cargas de 140 toneladas por rampas continuas de 5 milímetros, combinadas con curvas de 200 metros de radio, á

la velocidad de 25 kilómetros por hora. La carga por eje ha sido limitada á 8,4 toneladas.

Los ejes motores van delante, y un eje porteador se coloca detrás del hogar. Este último, que es de cobre, está provisto de una rejilla horizontal y de una bóveda de ladrillos. La calefacción se obtiene por medio del petróleo, según el método Holden (1). Un depósito de 500 litros de cabida se encuentra con este objeto colocado detrás de la cúpula sobre el cuerpo cilíndrico. Los depósitos de agua se encuentran colocados alrededor de la máquina.

Los dos cilindros desiguales están colocados en el interior del bastidor, lo contrario de lo que se ve generalmente en las máquinas de vía estrecha. Están inclinados 1/10 y fundidos en una sola pieza.

La superficie total de calefacción es de 39,30 metros cuadrados y la superficie de rejilla de 0,900 metros cuadrados; el timbre de la caldera es de 12,65 kilogramos. Las ruedas motoras tienen un diámetro de 1,05 metros; los cilindros tienen diámetros de 280 y de 415 milímetros, y la carrera común es de 400 milímetros. La máquina, en orden de marcha, pesa 25,260 toneladas; el peso por eje motor es de 8,48 toneladas. Los depósitos contienen 500 litros de petróleo, 2.750 litros de agua y 700 kilogramos de combustible. El esfuerzo teórico de tracción es de 3.800 kilogramos.

LOCOMOTORA TENDER DE CUATRO EJES. FERROCARRIL DE BILBAO Á SANTANDER (fig. 3).—El tipo *Americano*, caracterizado por la presencia de un

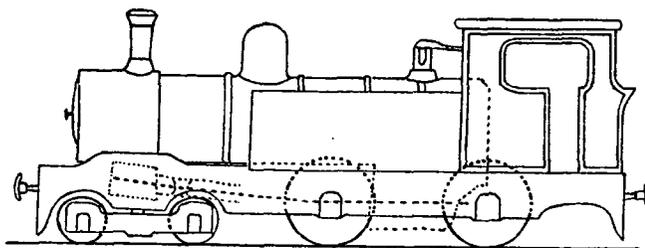


Fig. 3.

bogio que precede á los dos ejes acoplados, es de los más extendidos entre las locomotoras de vía normal. En las de vía estrecha se emplea menos, á causa del gran peso que han de soportar los ejes motores para al-

(1) Véase MEMORIAL DE INGENIEROS, año 1903.—*El Petróleo en vías férreas como combustible*.—E. Goñi.

canzar la potencia y adherencia necesarias. Sin embargo, hay muchas redes que emplean máquinas del tipo *Americano*; entre ellas, podemos citar los caminos de hierro del Estado noruego y del Estado egipcio.

La locomotora elegida como ejemplo es la que se emplea en la línea de Bilbao á Santander para el arrastre de trenes de viajeros. Esta línea, construída sólidamente, tiene carriles de gran peso por metro lineal y admite una carga máxima por eje motor de 14,8 toneladas.

La carga en el eje motor delantero es de 12,3 toneladas; en el de detrás, de 14,8, y el bogio soporta un peso de 11,4 toneladas. El diámetro de los cilindros es de 393 milímetros, y la carrera de los émbolos de 559 milímetros. La caldera, timbrada á 8,4 kilogramos, tiene una superficie de calefacción total de 82,67 metros cuadrados, que se descompone en 8,59 metros cuadrados de hogar y 74,08 metros cuadrados de superficie de tubos; éstos, en número de 164, tienen 2,84 metros de longitud y 45 milímetros de diámetro exterior; la superficie de rejilla es de 1,27 metros cuadrados. El diámetro de las ruedas motoras es de 1,45 metros y el de las ruedas del bogio 0,69 metros.

El esfuerzo teórico de tracción es de 3.290 kilogramos.

La capacidad del depósito de agua es de 2.672 litros, y lleva 1.584 kilogramos de combustible. La máquina pesa en vacío 32,5 toneladas, y en orden de marcha 38,6 toneladas.

LOCOMOTORA TENDER DE CUATRO EJES. CAMINOS DE HIERRO DE FORMOSA (JAPÓN) (fig. 4).—En lugar de emplear un bogio, se puede recurrir al uso de dos ejes porteadores, situados el uno delante y el otro detrás de los ejes acoplados. En este caso, el eje de delante va generalmente montado en bisel ó sobre cajas radiales. El eje porteador de detrás va también muchas veces montado en bisel, pero en otras se acostumbra á dejar un juego suficiente entre las cajas y las placas de seguridad.

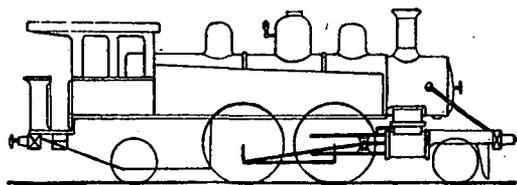


Fig. 4.

El ejemplo elegido para este tipo entra en este último caso; es una máquina de la red de Formosa. El tipo de máquinas empleado en la tracción de trenes de viajeros de la isla de Formosa es una locomotora-tender de construcción americana, de dos ejes acoplados, un bisel delante y eje porteador detrás. Las ruedas motoras tienen un diámetro de 1,30 me-

trós; cada eje motor lleva una carga de 11,8 toneladas, y de los porteadores, el de delante lleva 5,45 toneladas y el de detrás 7,5 toneladas.

El diámetro de los cilindros es de 350 milímetros, y la carrera de los émbolos, de 500 milímetros; la presión normal de la caldera es de 11,3 kilogramos. El hogar, destinado á quemar carbones bituminosos, es de cobre. La superficie de calefacción total es de 68 metros cuadrados, y la de rejilla, de 1,67 metros cuadrados.

Los depósitos de agua contienen 5.450 litros. La pared superior está ligeramente inclinada hacia adelante, á fin de no entorpecer la vista del maquinista.

El esfuerzo teórico de tracción es de 5.330 kilogramos.

LOCOMOTORA DE CINCO EJES.—CAMINOS DE HIERRO DE LA COLONIA DEL CABO (fig. 5).—Cuando hay necesidad de aumentar el peso total de la

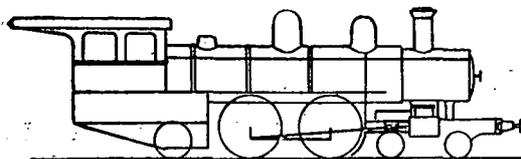


Fig. 5.

máquina para aumentar su potencia, se hace imposible repartir esta carga sobre cuatro ejes, haciéndose indispensable el empleo de un quinto eje porteador. Se llega así al tipo *Atlantic*.

Los Caminos de hierro de la Colonia del Cabo

emplean una locomotora de tres ejes porteadores y dos motores acoplados, que se ha elegido como tipo de esta clase. Esta potente locomotora, de construcción americana, no puede utilizarse en todas las redes de vía estrecha; lleva, en efecto, cargas de 12,5 toneladas por eje motor, que no son admisibles más que sobre vías muy sólidas, construídas con carriles de 30 kilogramos por metro lineal. Es precisamente el caso de los Caminos de hierro del Cabo, sobre las que la intensidad del tráfico y el perfil de la línea necesita el empleo de máquinas muy potentes.

El peso total en orden de marcha de estas máquinas es de 46 toneladas, sin comprender el ténder; con éste llega á 74 toneladas. La carga sobre cada uno de los ejes motores llega á 12,5 toneladas. Los ejes del bogio y el eje porteador llevan, respectivamente, 5 y 10 toneladas cada uno.

Los diámetros de las ruedas son los siguientes: 1,40 metros para los ejes motores, 0,70 metros para el bogio y 0,825 metros para el eje de detrás.

El diámetro de los cilindros es de 400 milímetros, y la carrera de los émbolos de 500 milímetros. La separación de los tres ejes de detrás es

de 3,60 metros, y la separación extrema de los ejes es de 6,60 metros.

La caldera, que tiene un diámetro de 1,45 metros, está timbrada á 12,7 kilogramos, encierra 189 tubos de 4,48 metros de longitud y 50 milímetros de diámetro exterior. La superficie de calefacción total es de 1,45 metros cuadrados, y la de rejilla llega á 2,79 metros cuadrados. El combustible empleado es el carbón bituminoso.

La caldera está construída con palastros de acero de 14 milímetros de espesor. Contrariamente á la práctica americana, el hogar no es de acero, sino de cobre; su longitud es de 1,80 metros y su anchura llega á 1,50 metros. La rejilla se encuentra por encima del bastidor, de barras de hierro, que reemplaza á los largueros de palastro de las locomotoras europeas. Se ha podido de esta manera conseguir sin dificultad la anchura considerable de 1,50 metros.

El esfuerzo teórico de tracción de esta potente locomotora, destinada al arrastre de trenes rápidos de viajeros, es de 7.250 kilogramos.

## II.—Locomotoras de tres ejes acoplados.

Hasta el presente, las locomotoras examinadas no tienen más que dos ejes acoplados. Unas no tienen necesidad de tener un peso adherente considerable, por consecuencia de las débiles pendientes sobre que tienen que circular; otras, por el contrario, tienen un peso relativamente considerable sobre los ejes acoplados, pero la construcción especial de la vía de su red hace posible el empleo de fuertes cargas. En el caso de que las vías no permitan llegar á estas cargas y cuando el esfuerzo de tracción debe ser grande, es preciso añadir un tercer eje acoplado. El tipo más sencillo será el desprovisto de ejes portadores, y por consiguiente, de adherencia total. El paso por las curvas se hace un poco más difícil, pero se facilita muchas veces suprimiendo las pestañas de las ruedas acopladas del medio, aun cuando esto tiene el inconveniente de que las ruedas no son intercambiables.

### LOCOMOTORA-TÉNDER DE TRES EJES.—CAMINOS DE HIERRO ECONÓMICOS DEL SUDOESTE (FRANCIA) (fig. 6).

La locomotora-ténder de tres ejes motores es, sin duda, el tipo de máquina más empleada para los tranvías sobre carretera, así como para las líneas secundarias en que se busca la economía de explotación. El entretenimiento de estas máquinas es muy sencillo, y el número de piezas de recambio se reduce al mínimo. Además, se utiliza todo el peso de la máquina para la adherencia.

Sin embargo, para facilitar el paso por las curvas á estas locomotoras

de separación rígida, hay necesidad de aproximar unos á otros los tres ejes, lo que perjudica á la estabilidad. Estas máquinas no son apropiadas

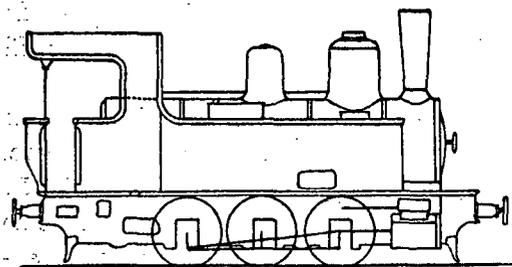


Fig. 6.

para un servicio de trenes rápidos; los movimientos de lanzadera tienen gran importancia cuando la velocidad es grande, pues los cilindros van volados.

El peso en orden de marcha de esta locomotora es de 22,266 toneladas. Las ruedas tienen un diámetro de 0,90 metros; el diámetro de los cilindros es de 305 milímetros, y la carrera de los

émbolos de 450 milímetros. La caldera, timbrada á 12,5 kilogramos, tiene 50,134 metros cuadrados de superficie de calefacción; la rejilla tiene una superficie de 0,685 metros cuadrados. El esfuerzo teórico de tracción es de 5815 kilogramos.

LOCOMOTORA-TÉNDER DE CUATRO EJES.—CAMINOS DE HIERRO DEL SUR DE FRANCIA. (RED DE LA COTÉ D'OR) (fig. 7).

Se mejora considerablemente el tipo precedente, añadiendo un eje porteador delante de los tres ejes acoplados. Este eje va generalmente montado en bissel ó sobre cajas radiales, sistema *Roig*; de este modo se llega al tipo *Mogul*, que está muy extendido y da excelentes resultados.

La Compañía de Caminos de hierro del Sur de Francia ha adoptado para su red de la Cote d'Or, establecida en gran parte sobre carreteras, una locomotora-ténder de este tipo, que puede fácilmente pasar por curvas de 50 metros de radio.

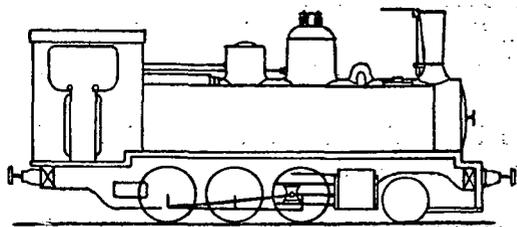


Fig. 7.

Esta locomotora, cuyo peso en vacío es de 25 toneladas, alcanza en orden de marcha 32, llevando una carga de 9 toneladas por eje motor. El eje porteador, montado en bisel, no lleva más que 5300 kilogramos.

A fin de reducir la separación de las ruedas motoras, conservando siempre una carga suficiente para el eje porteador, se está obligado á aproximar los diferentes ejes.

Resulta de esto, que el bisel se encuentra detrás de la caja de humos, en lugar de precederla, como se ve generalmente en las locomotoras del tipo *Mogul*. La estabilidad de la máquina, á grandes velocidades, deja bastante que desear; pero la inscripción en curvas de pequeño radio se hace mejor. No es preciso, de todos modos, perder de vista que esta locomotora no está hecha para marchar á grandes velocidades. Generalmente, en las máquinas de este tipo, las bielas mótices trabajan sobre el eje acoplado de enmedio; pero á causa de la aproximación de ejes ha sido preciso hacerle trabajar sobre el de detrás.

La caldera, timbrada á 12 kilogramos, encierra 130 tubos, de 3,10 metros de largo y 41 milímetros de diámetro interior. El hogar es de cobre rojo, y la rejilla está colocada encima del eje motor de detrás. La superficie total de calefacción es de 59,76 metros cuadrados y la superficie de rejilla un metro cuadrado exactamente.

Los cilindros tienen un diámetro de 350 milímetros; la carrera de los émbolos es de 420 milímetros. Las ruedas motoras tienen un diámetro de 0,90 metros, y las porteadoras de 0,71 metros. La separación extrema de ejes es de 3,70 metros. La distribución es del sistema *Walschaert*. El esfuerzo teórico de tracción es de 6870 kilogramos.

Los depósitos de agua contienen 3900 litros, y el aprovisionamiento de combustible es de 800 kilogramos.

LOCOMOTORA DE CUATRO EJES.—FERROCARRIL DE DURANGO  
Á ZUMÁRRAGA (fig. 8).

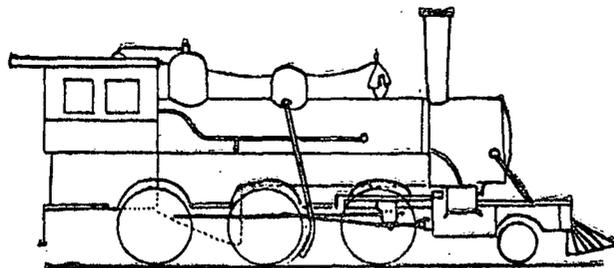


Fig. 8.

Como ejemplo de tipo *Mogul* puro, hemos elegido la locomotora adoptada por el ferrocarril de Durango á Zumárraga para trenes de viajeros.

Esta locomotora, que pesa en orden de marcha 38,5 toneladas, lleva un peso por eje motor de 11 toneladas, y sobre el porteador, montado en bisel, un peso de 5,5 toneladas. El diámetro de las ruedas motoras es de 1,22 metros, y la de enmedio no lleva pestaña; el de las ruedas porteadoras es de 0,71 metros. La separación extrema de los ejes es de 2,896 metros, y la longitud de la máquina 7,837 metros, llegando con el tender á tener una longitud de 15,363 metros.

La caldera, timbrada á 8,9 kilogramos, encierra 164 tubos de 3,08 metros de longitud y 45 milímetros de diámetro interior; la superficie total de calefacción es de 92,035 metros cuadrados, que se descompone en 7,635 metros cuadrados de superficie de hogar, que es de cobre, y 84,40 metros cuadrados de superficie tubular; el área de la rejilla es de 1,11 metros cuadrados. El diámetro de los émbolos es de 496 milímetros, y la carrera de los émbolos es de 506 milímetros.

El esfuerzo teórico de tracción es de 4420 kilogramos.

El tender lleva 7000 litros de agua y 5000 kilogramos de carbón.

#### LOCOMOTORA DE CUATRO EJES.—FERROCARRIL DE LA ROBLA Á VALMASEDA (fig. 9).

En vez de colocar el eje porteador delante, puede ser colocado detrás; obteniéndose un tipo *Mogul*, modificado que también se emplea mucho.

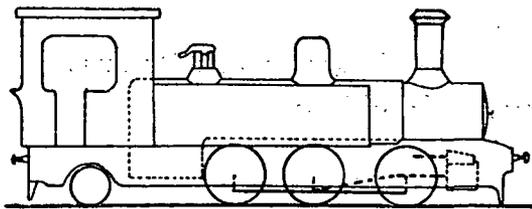


Fig. 9.

El ferrocarril de la Robla á Valmaseda tiene dos modelos de locomotora de este tipo, de construcción belga. El tamaño pequeño es una locomotora-tender, que pesa en vacío 31 toneladas, y en orden de marcha 36 toneladas, con un peso adherente de 31000 kilogramos.

La caldera, timbrada á 10 kilogramos, tiene una superficie de calefacción total de 92,83 metros cuadrados, descompuesta en 6,32 metros cuadrados de superficie directa, y 86,59 metros cuadrados de superficie tubular, encerrando 174 tubos de 3,60 metros de largo y 40 milímetros de diámetro; la superficie de rejilla es de 1,26 metros cuadrados.

El diámetro de los émbolos es de 390 milímetros, y su carrera de 560 milímetros. El esfuerzo teórico de tracción, á 30 por 100 de admisión, es de 3326 kilogramos, y el máximo, á 70 por 100 de admisión, de 5033.

kilogramos. De las ruedas motoras, que tienen un diámetro de 1,06 metros, la interior no lleva pestaña. La base de apoyo rígida es de 3 metros.

Los tanques, laterales á la máquina y en número de 2, llevan 3150 litros de agua, y la carbonera, en la parte posterior, es capaz de 2250 kilogramos de combustible.

El tamaño mayor, que también es una locomotora-ténder, se diferencia en que el peso en vacío es de 36 toneladas, en orden de marcha 41 toneladas, y tiene un peso adherente de 36000 kilogramos.

La caldera, timbrada lo mismo que la anterior, tiene una superficie de calefacción de 111,30 metros cuadrados, que se descomponen en 7,30 de superficie directa y de 104 de superficie tubular, encerrando 228 tubos de las mismas dimensiones de los anteriores; la superficie de rejilla es de 2,12 metros cuadrados.

El diámetro de los émbolos es de 430 milímetros, y la carrera la misma que la anterior. Las ruedas motoras de igual diámetro y como en el tipo anterior. La base de apoyo rígida también es de 3 metros.

El esfuerzo teórico de tracción, á 30 por 100 de admisión, es de 4044 kilogramos, y el máximo 6349 kilogramos.

Lleva dos tanques laterales y uno inferior, con 4300 litros; y carbonera en la parte posterior capaz de 2550 kilogramos.

Se han construido estas locomotoras para circular por curvas de 120 metros de radio mínimo y rampas de 0,021 metros.

#### LOCOMOTORA-TÉNDER DE CINCO EJES.—CAMINOS DE HIERRO DEL SUR DE FRANCIA. (RED DE VAR) (fig. 10).

La substitución del bissel de eje único, por un bogio de dos ejes, conduce á otro tipo de locomotora, que los americanos conocen con el nombre de *Ten-wheeler*. Esta disposición de ejes es muy empleada en los caminos de hierro de vía normal, porque permite obtener máquinas flexibles y muy potentes. Han recibido también

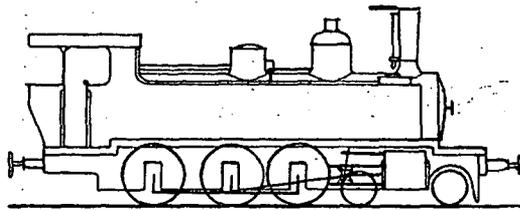


Fig. 10.

numerosas aplicaciones sobre las redes de un metro. Las locomotoras de este tipo funcionan mejor á grandes velocidades que las máquinas *Mogul*; pero, por el contrario, el peso está peor utilizado para la adherencia, que en estas últimas. La Compañía de Sur de Francia emplea loco-

motoras de tres ejes acoplados y bogio para obtener la tracción de trenes relativamente rápidos sobre las líneas de Var. La vía, establecida con mucho cuidado, no tiene curvas de radio inferior á 125 metros, y permite elevar á 9700 kilogramos la carga por eje.

La máquina está provista por delante de un bogio, con una separación de 1,70 metros. La carga de cada uno de los ejes del bogio es de 3900 kilogramos. Los cilindros, colocados á la altura del eje del bogio, trabajan sobre el segundo eje motor. El diámetro de las ruedas motoras es de 1,20 metros, y el de las porteadoras de 0,70 metros. El diámetro de los cilindros es de 380 milímetros, y la carrera de los émbolos de 560 milímetros. El peso en vacío de esta máquina es de 28,4 toneladas, y en orden de marcha pesa 36,8 toneladas.

La superficie total de calefacción es de 62,535 metros cuadrados, y la de rejilla es de 1,170 metros cuadrados. El esfuerzo teórico de tracción es de 8080 kilogramos.

Estas máquinas remolcan fácilmente trenes de 100 toneladas sobre rampas de 30 milímetros, combinadas con curvas de 124 metros de radio; en terreno horizontal, pueden fácilmente llegar á una velocidad de 50 kilómetros por hora.

LOCOMOTORA TENDER DE CINCO EJES.—FERROCARRIL DE LA ROBLA Á VAL-  
MASEDA (fig. 11).

Igualmente que en las máquinas de dos ejes acoplados, se puede reemplazar los dos ejes del bogio por dos ejes porteadores situados el uno delante y el otro detrás de los ejes acoplados. Se obtiene de esta manera una especie de locomotora, tipo *Mogul*, provista de un eje porteador suplementario, dispuesto bajo el hogar.

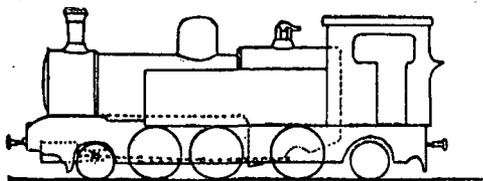


Fig. 11.

El modelo elegido como tipo de esta locomotora es la empleada en el ferrocarril de la Robla á Valmaseda. La caldera, timbrada á 10 kilogramos,

tiene una superficie de calefacción total de 64,52 metros cuadrados, que se descompone en 6,08 metros cuadrados de superficie directa y 58,44 de superficie tubular, encerrando 164 tubos de 2,80 metros de longitud y 34 milímetros de diámetro; la superficie de rejilla es 1,16 metros cuadrados.

El diámetro de los émbolos es de 369 milímetros y su carrera de 457

milímetros. Las ruedas acopladas tienen un diámetro de 1,06 metros y la intermedia no lleva pestañas. El esfuerzo teórico de tracción á 30 por 100 de admisión es de 2437 kilogramos y el máximo de 3815 kilogramos.

Esta locomotora pesa en orden de marcha 34,06 toneladas y en vacío 26,46 toneladas, siendo su peso adherente de 23890 kilogramos.

Lleva dos tanques laterales de 3068 litros de cabida y carboneras en la plataforma, capaces para 2100 kilogramos.

LOCOMOTORAS CON TÉNDER ARTICULADO DE SEIS EJES.—FERROCARRIL DE ELGÓIBAR Á SAN SEBASTIÁN (fig. 12).

Este tipo de locomotora, de construcción alemana, lleva el ténder articulado y soporta una parte del peso de la máquina. Está construido con

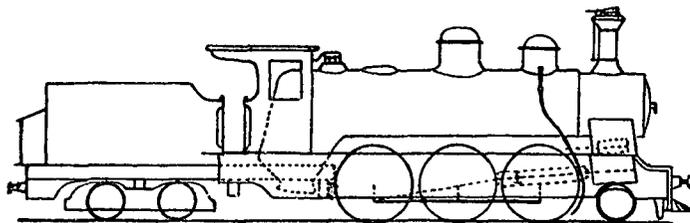


Fig. 12.

objeto de circular por una línea que presenta muchas curvas, llegando en algunas á 80 metros de radio mínimo. La velocidad máxima fijada es de 50 kilómetros por hora.

La caldera, cuyo hogar es de cobre, está timbrada á 12 kilogramos y tiene una superficie de calefacción total de 200,84 metros cuadrados, que se descomponen en 96,38 metros cuadrados de calefacción interior y 104,46 metros cuadrados de calefacción exterior; encierra 150 tubos de 50 milímetros de diámetro exterior y 4,20 metros de longitud; la superficie de rejilla es de 1,80 metros cuadrados.

El diámetro de los cilindros es de 400 milímetros y la carrera de los émbolos de 600 milímetros. Esta locomotora pesa en orden de marcha 53,5 toneladas y el peso adherente es de 33000 kilogramos. El diámetro de las ruedas acopladas es de 1,30 metros. La separación de los ejes acoplados es de 3,05 y la separación extrema de ejes es de 9,60 metros.

El esfuerzo de tracción, á 50 por 100 de admisión, es de 4430 kilogramos, y á 65 por 100 es de 5760 kilogramos.

La capacidad de agua del ténder es de 6000 litros y la de carbón de 4000 kilogramos.

LOCOMOTORA DE SEIS EJES.—KARRI AND JARAH FORETS C.<sup>a</sup> (Australia Occidental) (fig. 13).

Si se reemp'aza el bisel de delante por un bogio, se obtiene un nuevo tipo de locomotora de seis ejes, de los que tres son acoplados. El tipo elegido como ejemplo es una locomotora de construcción americana, destinada á hacer un servicio mixto de viajeros y mercancías sobre líneas que tienen curvas de 80 metros de radio, combinadas con fuertes rampas.

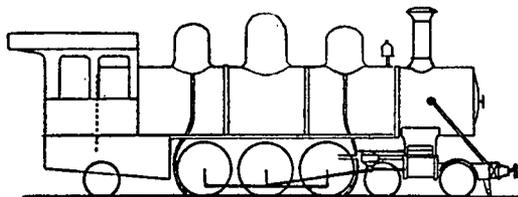


Fig. 13.

El peso total sin ténder, de la máquina en servicio, es de 41 toneladas. Los ejes motores llevan cada uno una carga de 10,6 toneladas. Los ejes porteadores no son cargados más que con tres y cinco toneladas.

La superficie de calefacción es de 86 metros cuadrados y la superficie de rejilla es de 1,35 metros cuadrados. El hogar es de cobre y está dispuesto para quemar madera y carbón. La presión normal de la caldera es de 11,3 kilogramos.

El diámetro de los émbolos es de 400 milímetros y su carrera de 500 milímetros. Las ruedas motoras tienen un diámetro de 0,98 metros y las porteadoras de 0,60 metros.

Dos areneros diferentes permiten hacer correr la arena delante ó detrás de las ruedas motoras.

El esfuerzo teórico de tracción es de 9220 kilogramos.

EMILIO GOÑI

(Se continuará.)

## REVISTA MILITAR.

### Concurso de ametralladoras en Bélgica.

Con objeto de dotar á las tropas de campaña de ametralladoras portátiles, se abrió hace poco en Bélgica un concurso, cuya primera parte se ha terminado en la fábrica de armas de Lieja.

Los ensayos comprendían muchas condiciones entre las cuales eran las más

importantes las siguientes: Tiro de seguridad á la presión de 4.000 atmósferas, é intercambiabilidad seguida de un tiro continuo automático de 250 disparos.

Las cuatro clases de ametralladoras que acudieron al concurso eran de los sistemas Hotchkiss, Maxims, Madsen y Schwarzlose; todas ellas marcharon perfectamente en esta primera parte de las pruebas.

La segunda parte del concurso tendrá lugar en la Escuela de aplicación y de perfeccionamiento para la infantería en el Campo de Bevesloo, donde se efectuarán juegos de agrupación, de velocidad y de resistencia.

Por fin se ensayarán en un cuerpo armado antes de adoptar un modelo definitivo.

### Distribución de las tropas de Ingenieros en Francia.

Como es sabido, los siete Regimientos de Ingenieros franceses constan unos de tres y otros de cuatro batallones, y éstos á su vez de un número variable (de tres á siete) de compañías. Actualmente, y después de haberse efectuado algunas modificaciones, la distribución es la siguiente:

| Regimientos.                    | Número de los batallones.                 | Número de compañías por batallón. |
|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <sup>er</sup> Regimiento.... | 4. <sup>o</sup> Batallón.....             | 3                                 |
|                                 | 5. <sup>o</sup> » .....                   | 4                                 |
|                                 | 20. <sup>o</sup> » .....                  | 5                                 |
|                                 | 25. <sup>o</sup> » (Aerosteros) .....     | 4                                 |
|                                 | 16. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
| 2. <sup>o</sup> ídem ....       | 17. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
|                                 | 18. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
|                                 | 26. <sup>o</sup> » (Argelia y Túnez)..... | 7                                 |
| 3. <sup>er</sup> ídem ....      | 1. <sup>o</sup> » .....                   | 3                                 |
|                                 | 2. <sup>o</sup> » .....                   | 3                                 |
|                                 | 3. <sup>o</sup> » .....                   | 3                                 |
|                                 | 6. <sup>o</sup> » .....                   | 5                                 |
| 4. <sup>o</sup> ídem ....       | 7. <sup>o</sup> » .....                   | 6                                 |
|                                 | 8. <sup>o</sup> » .....                   | 3                                 |
|                                 | 14. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
| 5. <sup>o</sup> ídem ....       | 21. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
|                                 | 22. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
|                                 | 23. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
|                                 | 24. <sup>o</sup> » (Telegrafistas).....   | 6                                 |
| 6. <sup>o</sup> ídem ....       | 9. <sup>o</sup> » .....                   | 4                                 |
|                                 | 10. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
|                                 | 11. <sup>o</sup> » .....                  | 4                                 |
|                                 | 12. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
| 7. <sup>o</sup> ídem ....       | 13. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
|                                 | 15. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |
|                                 | 19. <sup>o</sup> » .....                  | 3                                 |

### Organización del servicio automovilista en Austria-Hungría.

Las disposiciones provisionales referentes al automovilismo militar dictadas en la Circular de 23 de enero de 1909, han sido substituídas por un decreto imperial de 10 de marzo del año actual con carácter definitivo. He aquí un resumen de lo dispuesto.

Tres organismos constituyen el servicio automovilista:

1.<sup>o</sup> La división de experiencias.

2.º El cuadro de automovilistas.

3.º Los oficiales adjuntos á los jefes de los territorios.

El Presidente de la división de experiencias es al mismo tiempo el director del servicio automovilista del Ejército: dicha división está encargada:

- a) Del estudio del desarrollo de la técnica automóvil.
- b) De la redacción de todas las cuestiones técnicas y de organización, redacción de reglamentos é instrucciones.
- c) De las disposiciones relativas al mando, á los ensayos y á la recepción de todos los vehículos automóviles.
- d) De la estadística de todos los automóviles pertenecientes al Ejército y á los particulares.
- e) De la organización del automovilismo en el extranjero.

También tiene á su cargo los nombramientos de los conductores.

El cuadro de automovilistas comprende la jefatura, la división de instrucción, el parque y el taller.

- a) La jefatura destina los oficiales, dirige y vigila el servicio.
- b) La división de instrucción está encargada de la del personal y en especial del reclutamiento de los conductores para todos los vehículos militares.
- c) El parque comprende todos los carruajes que posee la Administración Militar (trenes, camiones, automóviles, motocicletas, locomotoras para caminos ordinarios, etc.) Los carruajes se encuentran parte en el parque y parte en el servicio exterior; el «cuadro» reglamenta el empleo de todos aquéllos.
- d) El taller efectúa las reparaciones y comprueba algunas que hace la industria privada.

En cada división territorial hay, como consejero, un oficial práctico en el automovilismo.

*Personal.*—1.º La división de experiencias comprende un oficial superior, presidente; dos oficiales subalternos; un subalterno encargado de la oficina; dos suboficiales archiveros y cinco soldados.

2.º El «cuadro» se compone:

- a) Del personal permanente.
- b) Del personal temporero, al cual pertenecen los conductores y que varía según el número de carruajes en servicio.

*Subordinación.*—El director del servicio está directamente subordinado al Ministro y el «cuadro» depende directamente de la Brigada de tropas de comunicación. Pero el director del servicio debe tener conocimiento del personal, de su empleo, desde el punto de vista militar, de los carruajes y en caso de necesidad entenderse con el Ministro.

Iguamente el Director del servicio se comunica directamente con los oficiales destacados en las divisiones territoriales y puede encargarles de misiones especiales.

*Equipo; armamento.*—Todos los oficiales y funcionarios, así como los soldados, llevan en el cuello la insignia de automovilista (rueda alada).

El personal de tropa del cuadro permanente va armado con carabina de repetición, provista de bayoneta, y con una dotación de 30 cartuchos. El del cuadro temporero conserva el armamento del arma de donde procede.

El conjunto del servicio nada tiene de común con el cuerpo de automovilistas voluntarios, cuya misión consiste en cooperar al servicio de información y de estafetas.



## CRÓNICA CIENTÍFICA

### La Torre Eiffel.

El convenio por veinte años entre el Municipio de París y la Sociedad de la Torre Eiffel expiró á principio de este año; pero en vista de los experimentos científicos que actualmente se ejecutan en ella, ha sido renovado hasta 1926. Poco tiempo después de construída la torre, se estableció una estación meteorológica: hace algunos años se instaló otra radiotelegráfica para el servicio del ejército y la marina; se han hecho, además, importantes observaciones respecto á la estabilidad de la torre bajo los esfuerzos del viento y demás agentes atmosféricos: de estas observaciones dió cuenta E. Bert. en *Le Génie Civil* en marzo de este año.

Parece ser que el extremo de la torre describe una curva elipsoidal cuando está sometida á una presión fuerte del viento. El eje principal de la elipse no coincide con la dirección del viento, debido á que la estructura no es igualmente resistente para presiones que tengan distinta dirección; pero la acción del viento es, naturalmente, el factor más importante de los que influyen en la flexión de la torre. La desviación máxima del extremo, por esta causa, ha sido de 10 centímetros. Mayor aún es la influencia de la radiación solar, la cual da origen á oscilaciones diurnas: éstas han llegado á ser de 21 centímetros en el eje E. O. y de 10 centímetros en el N. S. Con frecuencia son muy complejas é intrincadas: más pronunciadas, como es de suponer, en verano, y suficientemente marcadas para hacer muy difícil una determinación exacta de la rigidez del entramado.

En los años 1897 y 1903 se efectuaron comprobaciones de la verticalidad de la torre y resultó de ellas que en los once años intermedios no cambió la proyección horizontal de la punta.

Las inundaciones de enero último, que cubrieron todo el campo de Marte, no han debilitado los cimientos.

Las observaciones de la acción del viento y del calor fueron dirigidas por Eiffel en persona y por Milón.

El General Basset comprobó la verticalidad y el Marqués de Camarosa estudió otros efectos menos importantes debidos á la rotación de la tierra.

Recordaremos que la torre tiene una altura de 334 metros sobre su base y que sus cimientos alcanzan una profundidad de 22 metros.

### Sobre la resolución gráfica de la ecuación $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ .....

En el número del MEMORIAL correspondiente al mes de julio pasado, se dá una solución gráfica de esta ecuación, pero creemos más sencilla y práctica la que vamos á exponer.

Constrúyase el trapecio  $ABCD$  con base  $AB = a$ ,  $CD = b$ , trácense las diagonales y por su punto  $O$  de intersección una paralela á dichas bases  $MN$ , y decimos

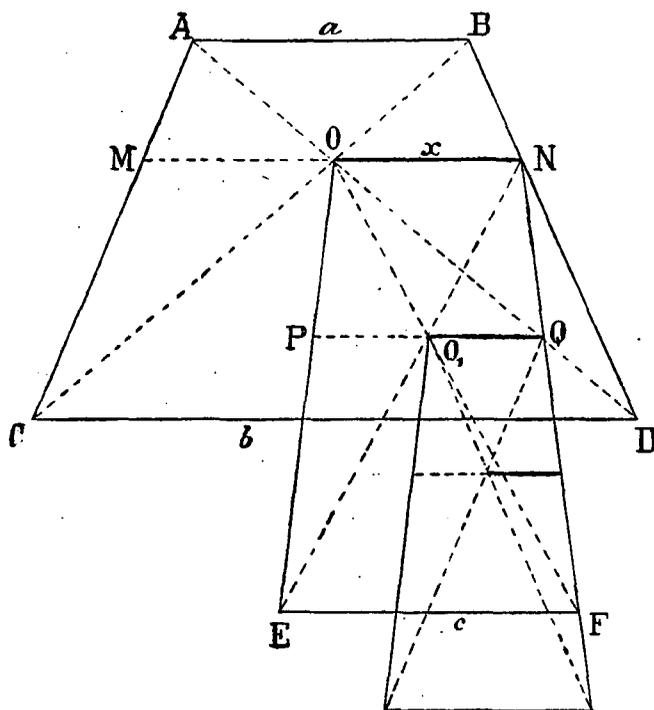
que  $\frac{1}{OM} = \frac{1}{ON} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ .

Efectivamente pueden establecerse las siguientes igualdades:

$$\frac{OM}{AB} = \frac{OC}{CB} \quad , \quad \frac{ON}{AB} = \frac{OD}{AD} \quad , \quad \text{pero} \quad \frac{OC}{CB} = \frac{OD}{AD} = \frac{CD}{AB + CD} = \frac{b}{a + b} \quad \text{luego}$$

$$\frac{OM}{a} = \frac{ON}{a} = \frac{b}{a + b} \quad \text{y} \quad OM = ON = \frac{ab}{a + b}, \quad \text{ó bien} \quad \frac{1}{OM} = \frac{1}{ON} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b},$$

esto es; que  $OM = ON = x$ , por lo tanto, resuelta la ecuación  $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ . Construyendo ahora sobre  $ON$  el trapecio con la base  $EF = c$ , trazando las diagonales, y por su intersección  $O_1$  la paralela  $PQ$ , tenemos  $\frac{1}{O_1P} = \frac{1}{O_1Q} = \frac{1}{ON} + \frac{1}{c} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ , y resuelta la ecuación para el segundo caso. Procediendo de la misma manera en la forma que indica la figura, y tan sólo valiéndose de la regla, se podrá resolver cualquiera ecuación de esta clase  $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \dots$



Si aplicásemos las reglas de la *Geometrografía* de Mr. Lemoine se vería que matemáticamente esta construcción es más sencilla y más elegante que la de Mr. Kroll.

IGNACIO BEYENS.

## Séptimo Centenario de la batalla de las Navas de Tolosa y adopción del escudo de Navarra.

Para conmemorar el *Séptimo Centenario* de la batalla de las Navas de Tolosa y la adopción de su actual escudo, la Excm. Diputación foral y provincial de Navarra, con el concurso de la Comisión de Monumentos Históricos y Artísticos de dicha provincia, ha determinado celebrar el mes de julio de 1912 un Certamen científico y literario con sujeción al siguiente

### PROGRAMA

**TEMA 1.º**—Colección diplomática del Rey Don Sancho VIII, el Fuerte.

*Comprenderá todo su reinado. Cada documento llevará en cabeza su número de orden correlativo, punto y fecha de expedición; y al pie, declaración del lugar donde se encuentre el original.*

PREMIO: 2.500 PESETAS.

**TEMA 2.º**—Estado social del Reino Navarro bajo el gobierno de Don Sancho el Fuerte.

*Deberá referirse este estudio á las armas y las lebras, las artes y las ciencias, la agricultura, industria y administración, al finalizar dicho reinado.*

PREMIO: 5.000 PESETAS.

**TEMA 3.º**—Estudio histórico militar de la batalla de las Navas de Tolosa.

*Abarcará desde el proyecto hasta las resultas de la victoriosa jornada, descendiendo á la descripción de la indumentaria y armas, material de guerra ofensivo y defensivo, castrametación, táctica y estrategia; y precisará la parte muy principal que al Rey Navarro con sus huestes, cupo en el éxito del magno suceso.*

PREMIO: 2.500 PESETAS.

**TEMA 4.º**—Poema en lengua castellana, con libertad de extensión y metro, dedicado á la batalla de las Navas de Tolosa y adopción del actual escudo de Navarra.

PREMIO: 500 PESETAS.

**TEMA 5.º**—Poema en lengua euskara con la misma amplitud de extensión y metro é idénticos objetos.

PREMIO: 500 PESETAS.

### BASES PARA EL CERTAMEN

No podrán optar á este concurso sus iniciadores, la Excm. Diputación Foral y Provincial y la Comisión de Monumentos de Navarra.

El Jurado declarará, sin apelación, total ó parcialmente desierto este concurso, si en los trabajos presentados al mismo no hallare méritos bastantes para galardón, para lo cual tendrá presente las condiciones que se exigen en cada tema.

Todos los trabajos que se presenten al Certamen serán inéditos; las cuartillas estarán escritas en letra clara y con toda exactitud en las transcripciones documentales. Oportarán aquéllos en cabeza, un lema que se repetirá en el exterior de un sobre anejo, cerrado, lacrado é intransparente,

en cuyo interior se hallarán el nombre y señas del autor. Cada trabajo y su correspondiente sobre lacrado constituirá un sólo paquete, que se entregará en la Secretaría de la Diputación, dirigido al Presidente del Jurado de este Certamen, antes del medio día del 16 de Enero de 1912, sea cual fuere su procedencia, sin que quepa imputar retraso en la llegada al servicio de correos, ni á mediador alguno.

En el acto de entregar los paquetes, la Secretaría cederá resguardos, en los que constará el número de orden, fecha y hora de la entrega, lema y peso; estos resguardos serán taonarios y servirán de referencia, si fuera preciso dirigir á desconocidos autores alguna observación imprevista, para lo que tratará de utilizarse la prensa local.

En cuanto al tema 1.º, el número de documentos que constituyan la colección será factor para determinar méritos, pero no sin tenerse muy en cuenta la calidad de aquéllos; la reproducción gráfica de los sellos plumbos, céreos ó de otra especie que ostenten los documentos transcritos, acrecerá el valor de la citada colección diplomática.

De igual modo serán admisibles las ilustraciones gráficas, manuales y mecánicas al desarrollar los temas 2.º y 3.º

El Jurado será designado por la Junta organizadora del Centenario. Se descompondrá en secciones, cada una de las cuales emitirá el dictamen que estime justo, y suscripto por mayoría de sus miembros, lo entregará al Presidente antes del día 6 de Junio de 1912, á fin de que, con presencia de todos los informes parciales, proceda el Secretario general del Jurado á redactar el informe de conjunto que necesariamente ha de pasar á manos de la Diputación antes del día 1.º de Julio.

Si alguna ó algunas de las Secciones del Jurado entendieran que entre los trabajos sometidos á su examen y censura hay, además del que propongan para premio, otro ú otros dignos de galardón, podrán acordar la concesión de un accésit y una mención honorífica por cada uno de los temas anunciados. Consistirá el accésit en una pluma de plata sobredorada; y la mención, en un diploma semejante á los que se entreguen con los premios y accésits.

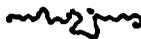
La propiedad literaria de todos los trabajos que concurren á este Certamen, será reservada á sus autores; sin embargo, los originales premiados con cualesquiera recompensa, quedarán en poder de la Diputación, la cual permitirá sean copiados y publicados por sus autores sin limitación de ejemplares y ediciones. En tal caso, el autor deberá entregar á esta Diputación cincuenta ejemplares y declarar además, en los preliminares del libro, que presentado por aquél á este Concurso, el Jurado dictó el fallo que haya recaído, copiando íntegramente el informe referente al tema respectivo.

Los trabajos que no obtengan recompensa serán devueltos á presentación del resguardo que antes se habrá cedido por la Diputación; y al propio tiempo se devolverán sin abrirlos, los sobres lacrados que á cada uno de aquéllos se haya acompañado.

La lectura pública del informe general del Jurado y apertura de los sobres correspondientes á los trabajos laureados, serán anunciadas por la prensa local en la que también se publicará la relación de las obras recompensadas. Desde aquel momento, las sumas que constituyen los premios estarán á disposición de sus autores ó representantes, quienes deberán identificar su personalidad, al ceder el resguardo precedente.

Si al abrirse los pliegos en que constaran los nombres de los autores laureados apareciera el de algún individuo del Jurado, de esta Diputación ó de la Comisión de Monumentos, quedará en el acto retirada la concesión y podría, á juicio del Jurado, alterarse la escala de recompensas por consecuencia de eliminarse al aludido y restar algún trabajo meritorio sin galardón.

Si la Diputación acordara la acuñación de una medalla conmemorativa del Centenario, se otorgará un ejemplar de ésta á cada uno de los concursantes que obtengan premio, accésit ó mención, en cualesquiera de los cinco temas que componen este programa.



# Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de agosto de 1910.

| <u>Pesetas.</u>                                                                                                 | <u>Pesetas.</u>                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Existencia en 31 de julio..... 44.899,65                                                                        | Suma anterior..... 47.387,05                                                                                                                         |
| <b>CARGO</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                      |
| Abonado durante el mes:                                                                                         |                                                                                                                                                      |
| Por el 1.º Regimiento mixto.. 84,45                                                                             | ción (cupón vencido en 15 del actual)..... 350,00                                                                                                    |
| Por el 2.º id. id. 99,50                                                                                        | Suma el cargo..... 47.737,05                                                                                                                         |
| Por el 3.º id. id. 93,80                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| Por el 4.º id. id. 82,50                                                                                        | <b>DATA</b>                                                                                                                                          |
| Por el 5.º id. id. 103,80                                                                                       | Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido Coronel D. Francisco Pintado y Delgado..... 3.000,00                                               |
| Por el 6.º id. id. 70,55                                                                                        | Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador.. 110,00                                                                                    |
| Por el 7.º id. id. 78,25                                                                                        | Suma la data..... 3.110,00                                                                                                                           |
| Por el Regim. de Pontoneros. 85,20                                                                              |                                                                                                                                                      |
| Por el Bon. de Ferrocarriles.. 73,35                                                                            | <b>RESUMEN</b>                                                                                                                                       |
| Por la Brigada Topográfica... 16,05                                                                             | Importa el cargo..... 47.737,05                                                                                                                      |
| Por la Academia del Cuerpo.. 184,80                                                                             | Idem la data..... 3.110,00                                                                                                                           |
| En Madrid..... 642,45                                                                                           | Existencia en el día de la fecha 44.627,05                                                                                                           |
| Por la Deleg.ª de la 2.ª Reg.ª 130,10                                                                           |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de la 3.ª id. 124,70                                                                                 | <b>DETALLE DE LA EXISTENCIA</b>                                                                                                                      |
| Por la id. de la 4.ª id. 103,30                                                                                 | En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales), depositados en el Banco de España, por su valor en compra..... 35.577,50 |
| Por la id. de la 5.ª id. 97,65                                                                                  | En el Banco de España, en cuenta corriente..... 9.049,55                                                                                             |
| Por la id. de la 6.ª id. 70,55                                                                                  | Total igual..... 44.627,05                                                                                                                           |
| Por la id. de la 7.ª id. 52,35                                                                                  |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de la 8.ª id. 56,55                                                                                  |                                                                                                                                                      |
| Por la Com.ª de Ceuta..... 27,85                                                                                |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de Melilla..... 36,05                                                                                |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de Mallorca.... 55,85                                                                                |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de Menorca.... 27,80                                                                                 |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de Tenerife..... 35,60                                                                               |                                                                                                                                                      |
| Por la id. de Gran Canar.ª 49,85                                                                                |                                                                                                                                                      |
| Intereses de las 35.000 pesetas nominales en títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100, que posee la Asocia- |                                                                                                                                                      |
| Suma y sigue..... 47.387,05                                                                                     |                                                                                                                                                      |

## MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existencia en 31 de julio último, según balance..... 666

## ALTAS

Como socios fundadores, con arreglo al apartado 1.º, caso b. del art. 3.º del Reglamento de la Asociación:

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Alvarez Campana y Matoso—D. Mariano..... | 100        |
| Álvarez Izpura—D. Luis.....              | 100        |
| Amaro Gómez—D. Braulio.....              | 100        |
| Amí Colom—D. Oscar.....                  | 100        |
| Arbizú Prieto—D. José.....               | 100        |
| Avilés Tiscar—D. Angel.....              | 100        |
| Azcárate Flores—D. Patricio de.....      | 100        |
| Beigbeder Atienza—D. Federico.....       | 100        |
| Blanco Díaz—D. Modesto.....              | 100        |
| Camargo Segerlhal—D. Guillermo.....      | 100        |
| Cañete Heredia—D. José.....              | 100        |
| Carratalá Cernuda—D. Ernesto.....        | 100        |
| Castellvi Hortega—D. Rafael de.....      | 100        |
| Cerdó Pujol—D. Francisco.....            | 100        |
| Cerdó Pujol—D. Juan.....                 | 100        |
| Cervera Reyes—D. Cristino.....           | 100        |
| Cobián Sánchez—D. Pablo.....             | 100        |
| Fernández Mulero—D. Pio.....             | 100        |
| Ferrer Vilaró—D. Luis.....               | 100        |
| González Hernández—D. Eustasio.....      | 100        |
| Juliá Arnau—D. José.....                 | 100        |
| Laviña Beránger—D. José.....             | 100        |
| León Trejo—D. Francisco.....             | 100        |
| Lucas Justel—D. Francisco de.....        | 100        |
| Maluenda López—D. Pedro.....             | 100        |
| Ortega Agulla—D. Ricardo.....            | 100        |
| Paúl Goyena—D. José.....                 | 100        |
| Peñalver Altimiras—D. Antonio.....       | 100        |
| Prada Sánchez—D. Ernesto.....            | 100        |
| Rodríguez López—D. Felipe.....           | 100        |
| Sánchez Laulhé—D. José.....              | 100        |
| Sastre Alba—D. José.....                 | 100        |
| Vicente Gallo—D. Cipriano.....           | 100        |
| Vidal Sánchez—D. Manuel.....             | 100        |
| Yáñez Albert—D. Francisco.....           | 100        |
| <b>Suma.....</b>                         | <b>701</b> |

## BAJAS

D. Francisco Pintado y Delgado, por fallecimiento..... 100

*Quedan en el día de la fecha.....* 700

Madrid 31 de agosto de 1910.—El Teniente Coronel, Tesorero, GUILLERMO DE AUBAREDE.—El General, Presidente, MARVÁ.

## NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO EN EL MES DE AGOSTO DE 1910.

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos, y fechas.                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ESCALA ACTIVA</b>  |                                                                                                                  |
| <i>Bajas.</i>         |                                                                                                                  |
| C.º                   | Sr. D. Francisco Pintado y Delgado, por fallecimiento ocurrido el día 9 de agosto en Ojos Negros (Teruel).       |
| T. C.                 | D. Miguel de Ojñaga y de Zuazo, se le concede el retiro para Plencia (Vizcaya).—R. O. 30 agosto.—D. O. núm. 189. |
| <i>Ascensos.</i>      |                                                                                                                  |
| A Coronales.          |                                                                                                                  |
| T. C.                 | D. Manuel de las Rivas y López.—R. O. 1.º agosto.—D. O. núm. 165.                                                |
| T. C.                 | D. Francisco Echagüe Santoyo.—Id.—Id.                                                                            |
| T. C.                 | D. Joaquín Giráldez y Camps.—Id.—Id.                                                                             |
| A Teniente Coronel.   |                                                                                                                  |
| C.º                   | D. Antonio Catalá y Abad.—Id.—Id.                                                                                |
| C.º                   | D. Miguel de Ojñaga y de Zuazo.—Id.—Id.                                                                          |
| C.º                   | D. José Camps y Oliver.—Id.—Id.                                                                                  |
| C.º                   | D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina.—Id.—Id.                                                               |
| A Comandante.         |                                                                                                                  |
| C.º                   | D. Manuel Díaz Escribano.—Id.—Id.                                                                                |
| C.º                   | D. Jesús Pineda del Castillo.—Id.—Id.                                                                            |
| C.º                   | D. Ricardo Salas y Cadena.—Id.—Id.                                                                               |
| C.º                   | D. Felipe Martínez Méndez.—Id.—Id.                                                                               |
| A Capitán.            |                                                                                                                  |
| 1.º T.º               | D. Luis Palanca Martínez.—R.                                                                                     |

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | O. 1.º agosto.—D. O. número 165.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.º T.º               | D. José Bengoa Cuevas.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.º T.º               | D. José Vallespín Cobian.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.º T.º               | D. Aresio Viveros Gallego.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Cruces.</i>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C.º                   | D. Francisco Susanna Torrents, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegillo, con la antigüedad de 31 agosto de 1907.—R. O. 12 agosto 1910.—D. O. núm. 176.                                                                                                                        |
| T. C.                 | D. José Padrós Cuscó, id. id. la placa de id. id. con la id. de 5 octubre de 1909.—R. O. 19 agosto.—D. O. núm. 181.                                                                                                                                                                                       |
| <i>Recompensas.</i>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C.º                   | D. Celestino García Antúnez, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada, con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo, como comprendido en el caso 10.º del artículo 19 del Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 31 julio.—D. O. núm. 167. |
| T. C.                 | D. José Madrid Ruiz, id. id. la cruz de 2.ª clase de id. id. por id. id.—Id.—D. O. núm. 168.                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Destinos.</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C.º                   | D. Cayetano Fuster y Martí, Profesor de la Academia del Cuerpo, se le concede la separación del referido Centro de enseñanza.—R. O. 5 agosto.—D. O. núm. 170.                                                                                                                                             |

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                 | Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. <sup>a</sup>       | D. Eduardo Marquerie Ruiz Delgado, id. id.—R. O. 6 agosto.—D. O. núm. 170.                                                                 |                       | R. O. 23 agosto.—D. O. número 183.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C. <sup>a</sup>       | D. Francisco Echagüe Santoyo, se le confirma en el cargo de Ayudante de órdenes de S. M. el Rey.—R. O. 9 agosto.—D. O. núm. 172.           | C. <sup>a</sup>       | D. Luis Palanca y Martínez, ascendido, del 4.º Regimiento mixto, á excedente en la 1.ª Región.—Id.—id.                                                                                                                                                                                |
| C. <sup>a</sup>       | D. Juan Gayoso O'Naghten, excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Valencia.—R. O. 23 agosto.—D. O. número 183.                     | C. <sup>a</sup>       | D. José Bengoa y Cuevas, ascendido, del 1.º Regimiento mixto al 6.º.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                          |
| T. C.                 | D. Antonio Catalá y Abad, ascendido, del 4.º Regimiento mixto á la Comandancia del Ferrol.—Id.—Id.                                         | C. <sup>a</sup>       | D. José Vallespín Cobián, ascendido, de la Compañía de Telégrafos de la Comandancia de Tenerife á la Comandancia de Bilbao.—Id.—Id.                                                                                                                                                   |
| T. C.                 | D. Miguel de Ojínaga y de Zuazo, ascendido, de reemplazo en la 6.ª Región, al 1.º Regimiento mixto.—Id.—Id.                                | C. <sup>a</sup>       | D. Aresio Viveros y Gallego, ascendido, de la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Menorca, alumno de la Escuela Superior de Guerra, á excedente en la 1.ª Región, continuando en la misma Escuela, con arreglo á la Real orden del 10 del corriente. (D. O. núm. 174).—Id.—Id. |
| T. C.                 | D. Mariano Solís y Gómez de la Cortina, ascendido, de la Comandancia Principal de la 8.ª Región á la Comandancia de San Sebastián.—Id.—Id. | C. <sup>a</sup>       | D. Juan Vigón y Suero Díaz, del 5.º Regimiento mixto á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                |
| T. C.                 | D. José Camps y Oliver, ascendido, de supernumerario sin sueldo en Baleares, á la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.                     | C. <sup>a</sup>       | D. Heriberto María Durán y Casalpeu, del 4.º Regimiento mixto, á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                      |
| T. C.                 | D. Rafael Pascual del Povil y Martínez de Medinilla, de excedente en la 3.ª Región á la Comandancia de Málaga.—Id.—Id.                     | C. <sup>a</sup>       | D. Mariano Ramis y Huguet, del 4.º Regimiento mixto, á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                |
| C. <sup>a</sup>       | D. Manuel Díaz y Escribano, del 6.º Regimiento mixto á excedente en la 2.ª Región.—Id.—Id.                                                 | C. <sup>a</sup>       | D. Eduardo Luis Subijana, del 2.º Regimiento mixto á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                  |
| C. <sup>a</sup>       | D. Jesús Pineda y del Castillo, de la Comandancia de Bilbao, á la misma.—Id.—Id.                                                           | C. <sup>a</sup>       | D. Francisco Gil's y Ponce de León, del 7.º Regimiento mixto á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                        |
| C. <sup>a</sup>       | D. Ricardo Salas y Cadena, del 5.º Regimiento mixto, á la Comandancia Principal de la 8.ª Región.—Id.—Id.                                  | C. <sup>a</sup>       | D. Rafael Fernández López, del 1.º Regimiento mixto, á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                |
| C. <sup>a</sup>       | D. Felipe Martínez y Méndez, del 2.º Depósito de Reserva al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.                                                  | C. <sup>a</sup>       | D. Miguel Calvo y Roselló, del 7.º Regimiento mixto, al 6.º.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                  |
| C. <sup>a</sup>       | D. José Ferré y Berges, de la Comandancia de Bilbao al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.                                                       | C. <sup>a</sup>       | D. José Carlos Roca y Gómez, del 7.º Regimiento mixto á la Comandancia de Gijón.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                              |
| C. <sup>a</sup>       | D. Cayetano Fúster y Martí, de la Academia del Cuerpo, á excedente en la 1.ª Región.—                                                      | C. <sup>a</sup>       | D. Joaquín Coll y Fúster, del 7.º Regimiento mixto al 8.º Depósito de Reserva.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                |
|                       |                                                                                                                                            | C. <sup>a</sup>       | D. Eduardo Marquerie y Ruiz Delgado, de la Academia del Cuerpo al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                       |

| Empleos en el Cuerpo.            | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                                                                                                                                      | Empleos en el Cuerpo.            | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. <sup>o</sup>                  | D. Andrés Fernández Mulero, de la Comandancia de Gijón, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 23 agosto.—D. O. número 183.                                                                                                                                 |                                  | ascendido, de la Comandancia de Málaga, al 7. <sup>o</sup> Regimiento Mixto.—R. O. 29 agosto.—D. O. núm. 183.                                                               |
| C. <sup>o</sup>                  | D. José Gutiérrez Juárez, del 8. <sup>o</sup> Depósito de Reserva, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.                                                                                                                                                 | T. C.                            | D. Eusebio Jiménez Lluésma, del 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto, á Ayudante del General Martitegui, Director general de la Guardia Civil.—R. O. 31 agosto.—D. O. núm. 180. |
| C. <sup>o</sup>                  | D. Agustín Gutiérrez de Tovar y Seiglie, del 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto, al 5. <sup>o</sup> —Id.—Id.                                                                                                                                                      | C. <sup>o</sup>                  | D. Pedro Soler de Cornellá Scandell, de excedente en la 1. <sup>a</sup> Región, á la Comandancia de Segovia.—Id.—Id.                                                        |
| C. <sup>o</sup>                  | D. Enrique Vidal Lorente, del 6. <sup>o</sup> Regimiento mixto al 2. <sup>o</sup> —Id.—Id.                                                                                                                                                                      | C. <sup>o</sup>                  | D. Luis Palanca Martínez, de id. id., á la Comandancia de Barcelona.—Id.—Id.                                                                                                |
| C. <sup>o</sup>                  | D. Ernesto Villar y Peralta, de la Academia del Cuerpo, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.                                                                                                                                                       | C. <sup>o</sup>                  | D. Lorenzo Pedret y Vidal, de reemplazo, por enfermo, en la 2. <sup>a</sup> Región, á la Comandancia de Badajoz.—Id.—Id.                                                    |
| C. <sup>o</sup>                  | D. Pedro Soler de Cornellá y Scandella, de id. á id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                | C. <sup>o</sup>                  | D. Enrique Santos Guillén, de la Comandancia de Badajoz, al 3. <sup>er</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.                                                                      |
| C. <sup>o</sup>                  | D. Joaquín de la Llave y Sierra, id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                                                | C. <sup>o</sup>                  | D. Alfonso Moya Andino, de la Comandancia de Segovia, á la Academia del Cuerpo.—Id.—Id.                                                                                     |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Rafael Aparici y Aparici, del 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto al 4. <sup>o</sup> —Id.—Id.                                                                                                                                                                   | C. <sup>o</sup>                  | D. Miguel Vilarrasa y Juliá, de la id de Barcelona, á la id. id.—Id.—Id.                                                                                                    |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Juan Beigbeder Atienza, del 4. <sup>o</sup> Regimiento mixto, alumno de la Escuela Superior de Guerra, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región, continuando en la misma Escuela con arreglo á la Real orden del 10 del corriente. (D. O. núm. 174.)—Id.—Id. |                                  | <i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>                                                                                                                                  |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Jesús Ordovás Galvete, del Regimiento de Pontoneros, id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                                                                         | 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. José Cañete Heredia, se le concede la gratificación anual de 450 pesetas.—R. O. 31 agosto.—D. O. núm. 190.                                                               |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Gustavo Montaud Noguero, del 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto, á la Compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.                                                                                                                                                | 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Luis Ferrer Vilaró, id. id.—Id.—Id.                                                                                                                                      |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Inocente Sicilia Ruiz, de la Compañía de Telégrafos del 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto, al Batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.                                                                                                                              |                                  | <i>Comisiones.</i>                                                                                                                                                          |
| 1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> | D. Ricardo Maya y Cano-Manuel, del Batallón de Ferrocarriles al 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto—Id.—Id.                                                                                                                                                        | C. <sup>o</sup>                  | Sr. D. Fernando Recacho y Arguimbau, una mixta para estudio de un muelle para explosivos en la Ensenada de Escombreras (Cartagena).—R. O. 5 agosto.                         |
| C. <sup>o</sup>                  | Sr. D. Manuel de las Rivas y López, ascendido, del 1. <sup>er</sup> Regimiento Mixto, al mismo.—R. O. 29 agosto.—D. O. número 183.                                                                                                                              | T. C.                            | D. Baltasar Montaner y Bannazar, otra mixta para estudio de la carretera de Llavorsi á Arco.—R. O. 10 agosto.                                                               |
| C. <sup>o</sup>                  | Sr. D. Félix Giráldez y Camps,                                                                                                                                                                                                                                  | C. <sup>o</sup>                  | D. Tomás Fernández Quintana, se dispone represente al Ejército en el Congreso marítimo internacional de radiote-                                                            |

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

leografía, que ha de verificarse en Buenos Aires (República Argentina) el 30 de septiembre del corriente año.—R. O. 10 agosto.—D. O. número 174.

T. C. D. Fernando Navarro Múzquiz, otra para estudio de las condiciones del cable común de alimentación de la Central Lebon hasta el faro del Castillo de San Sebastián de Cádiz.—R. O. 18 agosto.

C.° D. Juan Maury, otra mixta para el estudio de una variante del ferrocarril estratégico de Málaga a Castéllar.—R. O. 25 agosto.

*Licencias.*

C.° D. Alfredo Amigó y Gassó, se le conceden seis meses por asuntos propios para Santa Cruz de Tenerife (Canarias) y Habana (Cuba).—R. O. 4 agosto de 1910.—D. O. número 169.

1.° T.° D. Manuel Barreiro Alvarez, se le concede un mes por asuntos propios para esta corte, Vigo y Bayona (Pontevedra).—Orden del Capitán General de Baleares, 5 agosto.

1.° T.° D. Cristóbal González de Aguilar y Fernández Golfín, dos meses por asuntos propios para Madrid, Ecija (Sevilla), Los Santos (Badajoz) y Aliseda (Jaén).—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 8 agosto.

C.° D. Eloy Garnica Sotés, dos meses por asuntos propios para Nájera (Logroño), San Sebastián, Bilbao y Santander.—Orden del Capitán General de la 5.ª Región, 9 agosto.

C.° D. César Sanz Muñoz, dos meses por asuntos propios para Casalareña (Logroño), Los Arcos (Navarra) y Madrid.—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 16 agosto.

C.° D. Ricardo Arana y Tarancón, dos meses, por enfermo, para Algeciras (Cádiz), Madrid, Alhama (Granada), Ginebra

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

(Suiza), Florencia y Roma (Italia).—R. O. 30 agosto.—D. O. núm. 180.

*Supernumerarios.*

C.° D. Juan Martínez y Fernández pasa á esta situación, quedando adscripto á la Subinspección de la 2.ª Región.—R. O. 31 agosto.—D. O. núm. 190.

*Excedente.*

C.° D. Miguel Domenge Mir, se le traslada la residencia á Madrid.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 5 de agosto.

*Reemplazo.*

C.° D. José García de los Ríos, pasa á esta situación, con residencia en la 6.ª Región.—R. O. 8 agosto.—D. O. núm. 171.

*Matrimonios.*

C.° D. Ricardo Arana Tarancón, se le concede autorización para contraerlo con doña Dionisia Forest Sánchez.—R. O. 22 agosto.—D. O. núm. 182.

C.° D. Mario Pintos y Levy, id. id. con D.ª Carmen Carrillo y Martínez.—R. O. 31 agosto.—D. O. núm. 190.

## ESCALA DE RESERVA

*Destinos.*

2.º T.º D. Maximino Moleiro Rodríguez, del 5.º Regimiento mixto al 6.º.—R. O. 25 agosto.—D. O. núm. 186.

2.º T.º D. Alfredo García Prieto, del 6.º Regimiento mixto, á situación de reserva, afecto al 7.º Depósito.—Id.—Id.

*Clasificaciones.*

1.º T.º D. Francisco Trapote González, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 agosto.—D. O. núm. 180.

1.º T.º D. Isidoro Jiménez Sánchez, id. id.—Id.—Id.

1.º T.º D. Enrique Antón Mariño, id. id.—Id.—Id.

| Empleos en el Cuerpo:                | Nombres, motivos y fechas.                                                                      |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.º T.º                              | D. Tomás López Casanova, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 agosto.—D. O. número 180. |
| 1.º T.º                              | D. Francisco Santana Frías, id. id.—Id.—Id.                                                     |
| 1.º T.º                              | D. Francisco Sánchez Méndez, id. id.—Id.—Id.                                                    |
| 1.º T.º                              | D. Julián Hidalgo Izquierdo, id. id.—Id.—Id.                                                    |
| 1.º T.º                              | D. Matías Pérez Pérez, id. id.—Id.—Id.                                                          |
| 1.º T.º                              | D. Agapito Rodríguez Fernández, id. id.—Id.—Id.                                                 |
| 1.º T.º                              | D. Mariano Martínez Molero, id. id.—Id.—Id.                                                     |
| 1.º T.º                              | D. José de la Roca Rodríguez, id. id.—Id.—Id.                                                   |
| 1.º T.º                              | D. Esteban Molino Toribio, id. id.—Id.—Id.                                                      |
| 1.º T.º                              | D. Laureano García Prieto, id. id.—Id.—Id.                                                      |
| 1.º T.º                              | D. Juan Gómez Alvarez, id. id.—Id.—Id.                                                          |
| 1.º T.º                              | D. Andrés Castelló Jardín, id. id.—Id.—Id.                                                      |
| 1.º T.º                              | D. Francisco Carrión Ortiz, id. id.—Id.—Id.                                                     |
| 1.º T.º                              | D. Manuel Barraquero Rojas, id. id.—Id.—Id.                                                     |
| 1.º T.º                              | D. Gabriel Cañamares Barahona, id. id.—Id.—Id.                                                  |
| 1.º T.º                              | D. Daniel Pérez García, id. id.—Id.—Id.                                                         |
| 1.º T.º                              | D. Antonio Sanmemet Bernáldez, id. id.—Id.—Id.                                                  |
| <b>PERSONAL DEL MATERIAL.</b>        |                                                                                                 |
| <i>Ascensos.</i>                     |                                                                                                 |
| A Oficial Celador con 3.900 pesetas. |                                                                                                 |
| O. C. 1.º                            | D. Manuel García Pérez.—                                                                        |

| Empleos en el Cuerpo.                      | Nombres, motivos y fechas.                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | R. O. 12 agosto.—D. O. número 176.                                                                                                                                                                                                            |
|                                            | A Oficial Celador de 1.ª clase.                                                                                                                                                                                                               |
| O. C. 2.ª                                  | D. Hermenegildo Cuesta Ruiz, —Id.—Id.                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Destinos.</i>                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
| A. de O. D.                                | Pedro Lozano Arolas, de la Comandancia general de la 3.ª Región, á la Comandancia de Ingenieros de Valencia.—R. O. 11 agosto.—D. O. número 175.                                                                                               |
| C. del M. D.                               | Manuel García y Pérez, de la Comandancia de Vigo, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 29 agosto.—D. O. núm. 188.                                                                                                                 |
| C. del M. D.                               | Hermenegildo Cuesta y Ruiz, ascendido, de la Academia del Cuerpo, á la misma. Id.—Id.                                                                                                                                                         |
| C. del M. D.                               | Antonio Conejero y Graciá, de la Comandancia de Algeciras, á la de Cartagena, con residencia en Alicante.—Id. Id.                                                                                                                             |
| <i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i> |                                                                                                                                                                                                                                               |
| C. del M. D.                               | Antonio Conejero y Graciá, se le concede á partir del 1.º de julio de 1910 el sueldo anual de 4.250 pesetas por haber cumplido treinta años de servicios como Oficial Celador de Fortificación de 3.ª clase.—R. O. 24 agosto.—D. O. núm. 185. |

*mizjms*

## MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS

Por disposición superior, desde el 1.º de Septiembre del corriente año, y hasta nueva orden, la Biblioteca del Cuerpo de Ingenieros del Ejército se encontrará abierta para el servicio público de lectura todos los días laborables, desde las 9 á las 13 y de las 14 á las 18 horas.

Lo que se hace público para conocimiento de todos.— *El Coronel, Director, GARCÍA ROURE.*

### Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

#### Julio de 1910.

##### OBRAS COMPRADAS

**Roubinovitch:** Aliénés et anormaux.

—1 vol. 320 pág. con fig. en 8.º mayor

**Le Dantec:** La stabilité de la vie.—  
1 vol. 300 pág. en 8.º mayor.

**L'Architecture au XX<sup>e</sup> siècle.** 2.º serie.  
1. vol. 100 láminas folio prolongado.

**Zeitschrift für Bauwesen.** Año de 1909.  
Texto 567 páginas con fig. en folio.

Atlas, 71 láminas folio prolongado.

##### OBRAS REGALADAS

**Barús:** Congreso de Valencia. Sección  
3.ª Ciencias Físico-Químicas. Discurs-

so inaugural. 1 vol. 18 páginas en 4.º,  
por el autor, Coronel de Ingenieros.

**Nuñez Granés:** Ayuntamiento de Madrid. Proyecto para la urbanización del extrarradio de dicha Villa.—1 volumen 177 páginas con planos, folio. Por el autor.

**La Llave:** La Guerre de l'Indépendance espagnole. Conférence.— 1 vol. 22 páginas en 8.º Por el autor. Coronel de Ingenieros.

**Rodríguez Villa:** El Teniente General D. Pablo Morillo, primer Conde de Cartagena, Marqués de la Puerta. (1778-1837). Estudio biográfico documentado. 4 vols. 635, 723, 606 y 688 páginas. 1 mapa en 8.º Por el Sr. Conde de Cartagena

