

Año 19.

Núm. 12

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA

DIRECTOR: D. G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA

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

DICIEMBRE, 1896

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE REVISTA

PARA EL AÑO ACADÉMICO DE 1896-97

Presidente

El Presidente de la Asociación, D. Alejandro de Madrid-Dávila

Vice-Presidente

Sr. D. Guillermo J. de Guillén-García.

Vocales

- • José Pascual y Deop.
- • Gerónimo Bolibar.
- • Joaquin Arajol.
- • José Playa.
- • Emilio Riera y Calbetó.
- • José Serrat y Bonastre.

Secretario

- • Pedro Rovira.

SUMARIO

Nota sobre la arrancada de los trenes y los medios de facilitarla, por Bernardo Puig.

Las marcas de agricultura en España, por un ingeniero.

Altimetría: Medición de alturas por medio del barómetro, del hipsómetro y del fotogrametro. Alturas de muchos puntos de Cataluña, por G. J. de Guillén-García. (Conclusión).

Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona. Concurso público de 1897.

Crónica de la Asociación.

Sesiones de las Academias.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

Noticias.

Nuevos socios.

Trenes rápidos en Alemania.

Gran tunel.

Índice de materias del año 1896.

La Asociación no se hace solidaria de las ideas vertidas por los autores en los trabajos que se publican en esta *Revista*.

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

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

Delegación en Barcelona

¿Qué cantidad de nitrato de sosa (salitre de Chile) necesitan los diferentes cultivos y en qué época del año conviene aplicar este abono? La importancia del nitrato de sosa en la horticultura y jardinería. Por el Dr. D. Maximiliano Weitz, secretario de la Delegación DER VEREMIGTEN SALPETER-PRODUCENTEN.

El nitrato de sosa en agricultura.—Su empleo en el cultivo de la vid. Por el Dr. D. L. Grandean, director de la Estación Agronómica del Este, Francia.

«El empleo del nitrato de sosa en los diversos cultivos» precedido de una reseña sobre «la nutrición de la planta según los modernos conocimientos.» Conferencia dada por el ingeniero D. Mariano Capdevila y Pujol, delegado en España y Portugal del

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

Estos folletos, publicados por el

PERMANENT NITRATE COMMITTEE

de Londres, los reparte GRATIS la Delegación Hispano-Portuguesa, Claris, 96, Barcelona, bastando hacer la demanda de los mismos al Delegado.

El PERMANENT NITRATE COMMITTEE

no vende ni dispone de nitrato, y sus deseos son no intervenir en operaciones mercantiles. Sin embargo, está á disposición de los interesados para suministrarles cuantos datos deseen sobre precios, fletes, expendedores y demás antecedentes requeridos para el comercio del NITRATO DE SOSA.

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

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS-LONDRES

Cuatro servicios rápidos diarios en cada sentido
Trayecto en 7 HORAS — Travesía en UNA HORA
Trayecto tres horas más corto que por otra ruta

Todos los trenes llevan segunda clase. Por otra parte los trenes correo de noche que salen de París para Londres á las 9 de la noche y de Londres para París á las 8 h. 15 de la noche, toman pasajeros de tercera clase.

SALEN DE PARÍS

Vía Calais-Douvres, á las 11 h. 50 m. de la mañana y 9 de la noche.

Vía Boulogne-Folkestone, á las 10 h. 20 m. de la mañana.

SALEN DE LONDRES

Vía Douvres-Calais, á las 8 y 11 de la mañana y 8 h. 15 m. de la noche.

Vía Folkestone-Boulogne, á las 10 de la mañana.

FERROCARRILES DE PARÍS Á LYON ET Á LA MÉDITERRANÉE

Carnets de circulación á demi-place en las siete grandes redes francesas.— Estos carnets, valederos por tres, seis y doce meses, dan el derecho de circular á *demi-place* en las siete grandes redes ferreas, mediante el pago anticipado de:

1. ^a clase:	Tres meses, 180 frs.	Seis meses, 270 frs.	Un año, 360 frs.
2. ^a »	Tres meses, 135 »	Seis meses, 200 »	Un año, 270 »
3. ^a »	Tres meses, 90 »	Seis meses, 135 »	Un año, 180 »

Billetes de ida y vuelta para Sociedades.—Se despachan en todas las estaciones de la línea billetes de 2.^a y 3.^a clase de ida y vuelta yendo en colectividad, á mitad de precio siendo valederos el tiempo ordinario de las idas y vueltas. Puede prolongarse el viaje pagando un suplemento de un 10 por ciento.

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

LA CONSTRUCTORA de MÁQUINAS

DE

ANDRÉS OLIVA

CARRETERA DE MATARO, 342

SAN MARTIN DE PROVENSALS (Barcelona)



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

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

Proyectos y Presupuestos

DISPONIBLE

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

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

LA

TALL

Máquinas de

buques de h



Loco
- Puente
de

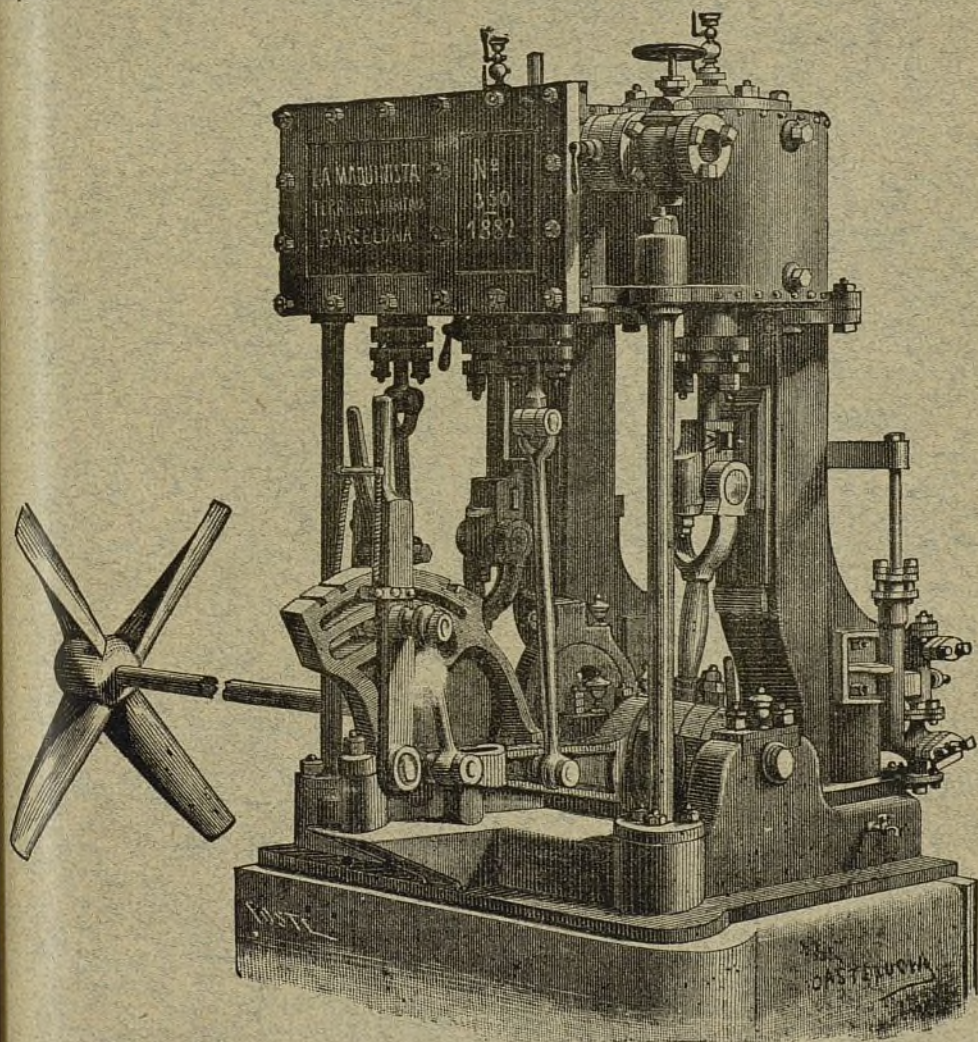
Agr
los anu

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA

BARCELONA

TALLERES DE CONSTRUCCIÓN. — BARCELONETA

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles. — Máquinas para extracción y desagüe de minas. — Máquinas para la marina. — Generadores de vapor. —
buques de hierro y acero. — Trabajos de calderería. — Hierro forjado de todas dimensiones



Locomotoras y material fijo para ferro-carriles. — Construcciones metálicas.
— Puentes y armaduras. — Mercados públicos. — Motores hidráulicos. — Transmisiones
de movimiento. — Fundición de hierro y bronce. — Proyectos industriales.

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

ARSENAL CIVIL

DE BARCELONA

SOCIEDAD ANONIMA

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

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

Máquinas de vapor para la Marina.

Generadores de vapor de todos sistemas.

Locomotoras y Material para ferrocarriles y tranvías.

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

Motores hidráulicos, Bombas.

Transmisiones de movimiento.

Construcciones navales y Reparaciones.

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

BARCELONA

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

Ayuntamiento de Madrid

F.

LA
LLE co
Es
superfi
Es
de carb
Es
local.
Es
biar de
Fin
contin
pocas l
Se
Pod
Nos
Má
gemela
quinas
rantiza
los case
nuevo,
conocid
comple

E

DE FU
nados

etc., e

GODO
ceden

Ag
los a

F. ARMENTER Y J. BATLLE

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Oficinas técnicas: Cortes, 210, entresuelo

LA CALDERA MÚLTIPLE, sistema F. ARMENTER y J. BATLLE con patente de invención por 20 años.

Es la más barata por su precio en venta y porque con medio metro de superficie de calefacción produce un caballo de vapor.

Es la más eficaz porque vaporiza diez litros de agua por kilogramo de carbón.

Es la de más fácil instalación porque se presta á todas las exigencias del local.

Es la de más duración porque los hervidores están dispuestos para cambiar de sitio y las uniones son exteriores.

Finalmente llevan un filtro para producir un vapor seco, y un depurador continuo para trabajar con toda clase de aguas. Su limpia es cuestión de pocas horas.

Se pueden ver funcionar varias en Barcelona y otros puntos.

Podemos entregar una caldera de 9 y 12 hervidores á las cinco semanas de pedida.

Nos encargamos de transformar en calderas múltiples, las antiguas de hervidores.

Máquinas de vapor de los mejores sistemas y especialmente la **Compound gemela** ó doble máquina, que puede funcionar combinada, ó como dos máquinas independientes.—**Turbinas Hércules** con utilización del 80 por 100 garantizado por contrato y efectivo no menor del 85 por 100 en la mayor parte de los casos.—**Accesorios de turbinas**.—**Transmisiones articuladas** de un sistema nuevo, de construcción rápida, 50 por 100 más económicas que todas las conocidas.—**Construcciones metálicas** de todas clases.—**Estudios y proyectos** completos.

E. SCHIERBECK

INGENIERO

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

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

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid

OFICINA DE INGENIERÍA

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

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

COLECCIÓN LEGISLATIVA REFERENTE Á LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

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

CONSTRUCCIONES E INDUSTRIAS RURALES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JOSÉ BAYER Y BOSCH

Consta esta obra de 2 tomos de unas 300 páginas cada uno con nu-
merosos grabados; es muy útil á los propietarios rurales y á cuantas
personas se dediquen á construir en el campo.

10 PESETAS

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

Ayuntamiento de Madrid

ZARAGOZA Y GARRIGA

INGENIEROS

Barcelona-14, Ronda de la Universidad, 14-Barcelona

CALDERAS MULTITUBULARES INEXPLOSIBLES SISTEMA NICKLAUSSE

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

En Cataluña más de 800 caballos en funcionamiento

PATENTES DE INVENCION

Marcas de Fábrica y de Comercio

OFICINA INTERNACIONAL

bajo la dirección de

D. GERÓNIMO BOLIBAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19 — Barcelona

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

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

Ayuntamiento de Madrid

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

EXPLOSIONES

DE

GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA

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

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

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

GERONA

CONSTRUCTORES DE MÁQUINAS

Delegación en Barcelona: Ronda de la Universidad, n.º 22

Turbinas y Motores hidráulicos.—Más de 650 contruidos, representando una fuerza de 30,000 caballos. Rendimiento garantido superior al de los demás sistemas.

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

Telares mecánicos para algodón á una ó varias lanzaderas.

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

Se han instalado en España más de 50,000 lámparas en las estaciones centrales de Gerona, Burgos, Valencia, Pamplona, Albacete, Teruel, Baños de Cestona, Talavera de la Reina, Gijón, Cuenca, Villafranca del Bierzo, Elizondo, Jaca, Mahón, Azpeitia, Tánger, Ceuta, Segorbe, Ripoll, Granada, Tolosa, Barco de Avila, Alcira, Priego, Blanca, Palacio Real de Madrid, Olot, en otras de menor importancia y en gran número de fábricas.

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

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

BREVETS D'INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES SUR BOIS. CLICHÉS

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

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

Organo oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales
DE BARCELONA

Revista mensual de ciencias é industrias. Se ocupa en los principales adelantos de todos los ramos de la física, de la mecánica, de la química y de las matemáticas; da á conocer importantes trabajos industriales, aparatos, máquinas, etc.; publica interesantes artículos sobre asuntos de legislación y enseñanza industrial, especialmente en lo que se refiere á la profesión del ingeniero; inserta los extractos de las actas de las juntas generales celebradas por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y los discursos pronunciados en las sesiones de la misma, etc., etc., y sobre todo se fija en lo que tiene interés particular para la industria de este país.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 pesetas anuales en toda España y 12 en el extranjero

UN NÚMERO SUELTO 1 PESETA

Para los asuntos de Redacción, dirigirse al Director de la Revista
Para los asuntos de Administración dirigirse á la secretaría de la Asociación.

RAMBLA DE SAN JOSÉ, NÚMERO 30, PISO 1.º

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

CHEMINS DE FER DU MIDI.

Los billetes de familia de 1.^a y 2.^a clase se expenden todo el año y en todas las estaciones de las compañías de Orleans, del Etat y del Midi para *Alet, Arca-chon, Argelès-Gazost, Ax-les-Thermes, Bagnères-de-Bi-gorre, Bagnères-de-Luchon, Banyuls-sur-Mer, Biarritz, Boulou-Perthus, Cambo-ville, Capvern, Céret (Amelie-les-Bains, La Preste, etc.), Comza-Montagels, Dax, Guéthary (halte), Hendaye, Lamalou-les-Bains, Laruns-Eaux-Bonnes, Oloron-Sainte Marie, Pierrefite-Nestas, Pau, Prades (Le Vernet et Molitg), Saint-Flour (Chaudesaignes), Saint-Girons, Saint Jean-de-Luz, Sa-lies-de-Béarn, Salies-du-Salat y Ussut-les-Bains.*

Se hacen las reducciones siguientes calculadas sobre el precio de tarifa especial según la distancia recorrida, teniendo presente que la distancia recorrida entre la ida y la vuelta no sea menor de 500 kilómetros. Este máximo se reduce á 300 kilm. para los billetes de familia expendidos en las estaciones de las líneas del Midi y asimismo pueden expendirse billetes de familia para las tres clases.

Para una familia de dos personas 20 por ciento de rebaja; para una de tres 25 por ciento; para una de cuatro 30 por ciento; una de cinco 35 por ciento y una de seis 40 por ciento. Duración 33 días, no comprendiendo el día de salida y el de llegada, con la facultad de prolongarse mediante un suplemento de un 10 por ciento. Estos billetes dan la facultad de pararse en todas las estaciones del recorrido que se ha pedido.

NOTA. Los billetes deben pedirse cuatro días antes.

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



GRANDES ALMACENES
DE
FERRETERÍA, QUINCALLA Y MAQUINARIA
HIJO DE
IGNACIO DAMIANS

Escudillers, 24, 26 y 28-Obradors, 2, 4 y 6-BARCELONA

Especialidad en máquinas de cepillar, limar, taladrar, roscar, punzonar, cortar y doblar hierro.—Tornos cilíndricos y á pulso.—Máquinas de vapor.—Máquinas para serrar madera con sierras sin fin. circulares y verticales.—Máquinas escoplos para madera.—Aparatos para esmerilar, con muelas de esmeril comprimido.—Máquinas punzones, para calderería.—Poleas y crics de diferentes sistemas, para elevar grandes pesos.

Estufa de corriente de aire CHOUBESKI reformado, gran éxito, con patente de invención **sistema DAMIANS.**

TODA LA MAQUINARIA REUNE LOS ÚLTIMOS ADELANTOS Y ESTÁ PERFECTAMENTE CONSTRUÍDA

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

Ayuntamiento de Madrid

VALLS HERMANOS,

INGENIEROS CONSTRUCTORES

Premiados con **24 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diploma, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTÍN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

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

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

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

SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA TRASATLÁNTICA DE BARCELONA

LINEA de las ANTILLAS, NEW YORK y VERACRUZ

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

LINEA DE FILIPINAS

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

LINEA DE BUENOS AIRES

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

LINEA DE FERNANDO POO

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

Servicio de África.— LINEA DE MARRUECOS

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

SERVICIOS DE TANGER

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

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

Ayuntamiento de Madrid

MOSAICOS HIDRAULICOS

PARA

PAVIMENTOS

LOS MEJORES, SON LOS DE LAS FABRICAS DE

Escofet Tejera y Comp.^a

Bañeras, fregaderos, peldaños, y demás artículos en granito artificial. Baldosas especiales para aceras, cuerdas, cocheras, salas de máquinas, almacenes, etc., etc. Piedra artificial. Cemento Portland inglés y francés de las mejores marcas.

BARCELONA: Ronda San Pedro, 8.

MADRID: Alcalá, 18.

SEVILLA: Rioja, 7.

DISPONIBLE

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Diciembre de 1896.

NOTA SOBRE LA ARRANCADA DE LOS TRENES Y LOS MEDIOS DE FACILITARLA

(Continuación).

Desarrollo y transmisión del esfuerzo de tracción.

Sin pretender entrar en un análisis minucioso de esta cuestión, que no solamente nos llevaría muy lejos de nuestro objeto primordial, sino que seguramente nos conduciría á tropezar con obstáculos que nos detendrían probablemente en el camino, interesa sobremanera al fin que perseguimos examinar, aunque sea grosso modo, el mecanismo íntimo según el que se engendra el esfuerzo de tracción disponible, por cuanto el proceso de su desarrollo ofrece detalles sumamente interesantes para el estudio del problema de la arrancada, mucho más complejo de lo que puede creerse á primera vista, y que se singulariza por diferir en muchos aspectos del problema general de la tracción que se resume en la conservación de la velocidad en marcha; no hay que perder de vista que la locomotora constituye un mecanismo que se estudia y regula de manera que responda á su misión más importante, cual es la de la tracción en marcha normal, y bueno es hacer observar desde luego que ciertas exigencias que comporta este objeto primordial están en pugna abierta é irreductible con las necesidades de una de las fases de su funcionamiento cual lo es la arran-

cada: ciertas exigencias de esta fase están á su vez en pugna con la posibilidad material de ser satisfechas ó con el principio mismo del funcionamiento de la locomotora ordinaria que consiste en el empleo directo de la tensión del vapor para engendrar el esfuerzo necesario á la progresión de las cargas: importa, pues, conocer las deficiencias y los inconvenientes, no solamente los que son susceptibles de remedio ó de paliativo, sino aún aquellos que proceden de la misma realidad de las cosas, y que, si no pueden ser atenuados en sí mismos ó de manera inmediata, pueden ser susceptibles de recibir mejora indirecta mediante disposiciones que aminoren sus consecuencias.

Dado el principio que informa la disposición de las locomotoras ordinarias, el esfuerzo de tracción mediante el cual se mueven arrastrando ó empujando un tren, viene aplicado de manera inmediata á su bastidor según una de las generatrices de contacto de los cojinetes con los gorriones de cada uno de sus ejes motores, y con dirección paralela al plano de la vía, formando en cada instante, cada uno de estos esfuerzos, uno de los elementos de un par de fuerzas cuyo otro elemento viene actuando en el punto de contacto de la rueda motora correspondiente con los carriles: este esfuerzo tangencial procede á la vez de un momento de rotación engendrado por otro esfuerzo tangente al círculo que describe el botón de manivela en su movimiento de rotación y aplicado al eje de dicho botón; éste lo recibe á su vez de la biela motora, que transmite según su propia dirección variable un esfuerzo de compresión ó de tracción recibido, en su punto de articulación con el capicete de la espiga del émbolo, según dirección constante pero en sentido alternativo, del propio émbolo, á consecuencia de la presión debida á la tensión del vapor admitido en el cilindro. Examinemos la generación de este esfuerzo primordial y las varias transformaciones sucesivas que ha de sufrir para aplicarse tangencialmente á las llantas de las ruedas motoras, desde cuyo punto se transmite ya íntegro y sin otra modificación que la de su sentido al bastidor de la locomotora.

Esfuerzo motor del vapor en los cilindros.—La presión engendrada en la superficie de la sección recta del émbolo viene re-

presentada, en cada momento, por el producto de la magnitud de esta área invariable por la tensión del vapor en aquel instante, tensión eminentemente variable según la posición que ocupa el émbolo en los diferentes puntos de una carrera entera: esta variación depende no solamente de la ley imprimida por el movimiento de la caja de distribución á la admisión y escape del vapor por cada extremo de cilindro, ley que puede conocerse por completo y cuyos periodos pueden hacerse variar á voluntad entre ciertos límites, sino de la velocidad de marcha de la locomotora, que interviene por medio de otra ley sumamente compleja, cuyos términos no son caprichosos, pero sí imperfectamente conocidos y no susceptibles de un análisis minucioso perfecto. El principio de la distribución en las locomotoras es el de la expansión variable á voluntad del maquinista entre ciertos límites, variación necesaria para proporcionar el esfuerzo medio de tracción á la resistencia del tren y á la velocidad de marcha, de manera á obtener un trabajo mecánico constante ó aproximadamente tal con el mejor rendimiento económico posible, y emanada de la conveniencia de poder someter la locomotora á velocidades distintas y á las variaciones de resistencia que engendren estas, á la carga variable que represente el tren y á las variaciones de inclinación de la línea, combinadas entre sí estas tres circunstancias ó solamente dos á dos. Para formarnos cargo de las variaciones de tensión del valor, imaginemos primero que el émbolo se mueve de una manera sumamente lenta partiendo de su posición extrema cerca de la tapa delantera del cilindro: el espacio libre anterior se encuentra ya ocupado por el vapor á la misma tensión en que lo produce el generador, á consecuencia de la apertura anticipada de la luz de admisión, mientras que el espacio posterior se encuentra en comunicación con la atmósfera á consecuencia de la apertura anticipada de la luz de escape, de manera que no existe contrapresión alguna; el émbolo adelanta en su carrera, siempre bajo la influencia de la tensión inicial del vapor, ya que éste afluyendo lentamente desde el generador por los tubos de aducción, por la abertura de admisión y por el tragante respectivo, no experimenta en su trayecto pér-

dida de carga sensible, hasta que alcanzada la fracción de carrera total que caracteriza el grado de admisión empleado, queda cerrada la luz de admisión: en esta situación el volumen de vapor encerrado en la cámara anterior del cilindro obra por expansión, decreciendo desde este punto su tensión á medida que adelanta el émbolo en su carrera, según una progresión regida aproximadamente por la ley de Mariotte que supone constante la temperatura y exige que el volumen alcanzado por el vapor multiplicado por la tensión del mismo dé un producto constante, ó más exactamente por las leyes de la expansión adiabática que supone constantes las calorías contenidas en la masa del vapor; las cosas siguen así hasta que antes de alcanzar el émbolo el término de su carrera se abre anticipadamente la luz de descarga de la cámara anterior, suprimiéndose, pues, casi instantáneamente la presión motora sobre el émbolo por el escape del vapor á la atmósfera; pero, no solamente se ha suspendido la acción motora antes de alcanzar el émbolo el término de su carrera, sino que el vapor á la presión atmosférica que llenaba la cámara posterior se comprime á causa del cierre también anticipado de la luz de descarga y después, permitiendo la admisión anticipada, el acceso del vapor á la cámara posterior antes de concluida la carrera del émbolo, crea contra su cara posterior una presión negativa ó contrapresión, cuya cuantía se eleva á la correspondiente á la plena presión normal, que se opone al movimiento del émbolo en los últimos tiempos de su carrera, dando lugar á un trabajo resistente ó negativo que ha de deducirse del trabajo positivo desarrollado sobre la cara anterior del émbolo durante el periodo de plena presión y de expansión, que como hemos visto no alcanza á la completa carrera del émbolo; estas circunstancias hacen que el esfuerzo medio obtenido considerando la longitud entera de la carrera, es decir, el esfuerzo constante que aplicado durante la carrera entera engendraría un trabajo idéntico al producido por el esfuerzo variable, resulte muy inferior al que teóricamente podría obtenerse con el mismo émbolo si la distribución no diese avance al escape y á la admisión, y además distancian muy notablemente los valores extremos

del esfuerzo engendrado en una carrera entera, desde el valor máximo correspondiente á la plena presión hasta un valor negativo que alcanza el mismo valor absoluto que el máximo, quedando por consiguiente duplicada la diferencia que teóricamente podría asignarse á los valores extremos, ó sea desde cero al máximum positivo: estas fases se reproducen para cada carrera.

Si suponemos ahora que la velocidad de translación del émbolo no es insignificante, observaremos como cambia de aspecto la cuestión á medida de su crecimiento que está íntimamente ligado con el de la velocidad de progresión de la misma locomotora; desde luego vemos que la velocidad con que afluya el vapor al interior del cilindro aumenta correlativamente con la de traslación de émbolo, ya que el volúmen libre que vá dejando este detrás de sí vá aumentando con la misma rapidez, el *gasto* de vapor en circulación por los conductos á ella destinados se acrece pues en la misma proporción: de ello se deducen consecuencias sumamente interesantes, pues si por una parte se produce una pérdida de carga ó de tensión desde el generador hasta la caja de distribución, en la circulación por los tubos de aducción, pérdida de tensión que resulta insignificante y hasta despreciable si no se trata de velocidades sumamente considerables, porque estas tuberías se disponen suficientemente desahogadas para que semejante efecto sea insensible, no ocurre lo mismo para el paso del vapor desde la tabla de distribución hasta el cilindro, sobre todo al comienzo y á la terminación del periodo de admisión como del de escape; efectivamente, las luces de entrada y de salida se abren y se cierran paulatinamente sobre la tabla de distribución, ó sea de una manera que no es, no puede ser ni es posible que pueda ser considerada como instantánea, y de ello se deduce que al principiar y al finalizar ambos periodos, las estrechísimas rendijas que dejan abiertas las barretas de la caja ofrecen una resistencia considerable al paso del vapor, así para entrar en el cilindro como para escapar de él hacia la atmósfera: contribuye á acrecer este mismo efecto la forma sinuosa y la sección reducida y de gran perímetro relativo de los

tragantes, resultando de todo ello que la tensión normal del vapor no puede establecerse instantáneamente en el interior del cilindro, ni tampoco desaparecer para la descarga, necesi-
tándose para ello un tiempo apreciable que tiene una impor-
tancia relativa tanto más considerable cuanto más rápido sea
el movimiento de translación del émbolo: de ahí el hecho im-
portantísimo de que á medida que aumenta la velocidad vá dis-
minuyendo la influencia nociva de los avances á la admisión y
al escape sobre el rendimiento mecánico del cilindro, ya que
su efecto resulta ser una prolongación del periodo de expan-
sión, por lo que al escape anticipado se refiere, y una disminu-
ción en la contrapresión procedente de la admisión anticipada;
si suponemos que aumenta indefinidamente la velocidad del
émbolo, estos efectos de laminado del vapor en las luces de la
tabla de distribución y de pérdida de carga en el trayecto de
los tragantes se irán acentuando, llegando á ocurrir que se
conviertan en motivos de disminución de rendimiento, agra-
vados aún por una pérdida de carga siempre creciente y cada
vez más apreciable en la circulación del vapor por los conduc-
tos que lo dirigen á la caja de distribución: la tensión alcanza-
da por el vapor en este último punto no existirá en el interior
del cilindro cuando empiece la carrera del émbolo y hasta lle-
gará á no establecerse durante todo el periodo de admisión que
corresponde á la plena presión, y el efecto de prolongación de
la expansión se continuará durante el periodo de retroceso del
émbolo, creando una contrapresión porque el vapor no haya po-
dido escapar por completo del cilindro en el periodo inicial de
regreso del émbolo: redundan ambas circunstancias en de-
trimento del rendimiento del cilindro y por consiguiente del
valor medio del esfuerzo motor, hasta el punto de que llegará
una velocidad para la que el trabajo resistente equilibrará al
motor y el rendimiento será nulo, como llegaría á ser negativo
si pudiera suponerse una velocidad aún más elevada; estos
efectos varían en importancia relativa con el grado de admisión
á que se hace trabajar el vapor, y, con los sistemas de distribu-
ción comunmente empleados ocurre que se agravan para las
pequeñas y las grandes admisiones, hasta el punto de que para

las grandes velocidades es á menudo indispensable y siempre preferible trabajar á una admisión media de 20 á 30 % con una ligera abertura del regulador, que produce el efecto de una reducción de presión, que á una admisión muy pequeña con todo el regulador abierto ó sea á plena presión. Existirá, pues, una velocidad crítica para la que el rendimiento, y por consiguiente el esfuerzo medio, será máximo para cada grado de admisión, y ésta será la velocidad de régimen de la locomotora, que se regula empíricamente de manera que sea próximamente la misma para todos los grados de expansión, disponiéndose las cosas de manera que corresponda á una admisión media de 0'25 á 0'35 de la carrera total del émbolo para una velocidad de marcha correspondiente próximamente á tres emboladas por segundo ó sea á vuelta y media de las ruedas motrices en la misma unidad de tiempo, minimum de marcha cuya utilidad veremos luego: la producción ó potencia del generador de vapor es bastante y suficiente, en una locomotora bien proporcionada, para sostener la tracción en las condiciones indicadas de velocidad y admisión.

Tenemos pues como datos bien adquiridos que el valor medio del esfuerzo motor del émbolo es máximo para cada grado de admisión á la velocidad de régimen, y que á velocidades distintas no solamente el rendimiento y el esfuerzo medio son menores, sino que distan más de este último y entre sí el máximo y el minimum relativos, haciéndose negativo este último; la contrapresión ofrece además otro carácter interesante, cuál es la de ocasionar luego un acrecimiento muy brusco del esfuerzo motor, porque esta contrapresión que se desarrolla rápidamente al final de la carrera del émbolo hasta alcanzar el valor correspondiente á la presión normal de trabajo, se convierte instantáneamente en esfuerzo máximo positivo en el momento en que el émbolo se detiene para emprender su retroceso. Estos efectos son más ó menos acentuados en cuanto á lo que se refiere á su variación por causa de la velocidad y del grado de expansión, según el sistema de distribución adoptado, siendo susceptibles de notable atenuación los debidos á la primera causa si se emplea la distribución cilíndrica por émbolos

en lugar de la distribución plana tan generalizada aún, siendo posible regularizar notablemente la variación debida á los distintos grados de expansión, si se emplean mecanismos que den un avance lineal constante, como el de Walschaert con un solo excéntrico, en lugar de los que comportan un avance angular constante, como ocurre con la disposición Stephenson y sus derivadas, pero no cabe en la práctica anularlas por completo.

El movimiento alternativo del émbolo va acompañado de efectos de inercia de las piezas del mecanismo que introducen un nuevo factor de variación en la creación del esfuerzo motor, circunstancia que examinaremos después.

La acción motora sobre el émbolo va acompañada forzosamente de reacciones equivalentes ejercidas alternativamente sobre cada una de las tapas del cilindro, aquella de la cual se separa el émbolo al comenzar su carrera, siendo su valor exactamente el mismo que el del esfuerzo que impulsa el émbolo, pero de sentido contrario; si los ejes de los cilindros están en situación horizontal, su efecto se reduce á simples acciones de tracción ó compresión sobre los bastidores de la locomotora, que no interesan á nuestro objeto, pero si su posición es inclinada darán lugar á componentes verticales cuyo valor es proporcional á la tangente trigonométrica del ángulo de su inclinación sobre la horizontal, y cuyo sentido es de abajo arriba para la carrera hácia atrás del émbolo y opuesto para la carrera de regreso si los cilindros se inclinan hácia abajo de delante atrás; estas acciones verticales alternativas cuya magnitud puede ser considerable, modifican la distribución de cargas sobre las ruedas y bajo este concepto nos interesan como lo veremos más adelante.

Transmisión por biela y manivela.—La biela motora transmite á cada momento según su propia dirección el esfuerzo motor de tracción ó compresión que recibe del émbolo por intermedio de su varilla ó espiga, en su punto de articulación con el capacete de ésta, con una intensidad proporcional á la inversa ó recíproca del coseno del ángulo que forma su dirección con la del eje del cilindro: este ángulo es máximo cuando la direc-

ción de la biela es perpendicular á la de la manivela sobre que actúa, y el valor máximo de este ángulo viene determinado por el de su tangente que en aquella posición, que se reproduce dos veces á cada vuelta de la manivela, viene dada por la relación entre la longitud de brazo de la manivela y la de la biela; al mismo tiempo se produce una componente perpendicular al eje del cilindro, que viene contrarrestada por las reacciones de las guías ó correderas sobre las que se desliza el capete de la espiga del émbolo, y su sentido es siempre de abajo arriba para la marcha adelante de la locomotora y de arriba abajo para la marcha atrás, presentando dos máximums para cada vuelta de rueda que coinciden con la posición media del émbolo en cada una de sus carreras: su valor á cada instante es proporcional al esfuerzo recibido y á la tangente trigonométrica del ángulo formado por la dirección de la biela con el eje del cilindro, cuyo valor máximo hemos definido ya; las contrapresiones originadas al final de cada carrera del émbolo dan una componente normal á su dirección de sentido inverso á la procedente del trabajo positivo del vapor, pero como se originan precisamente cuando la biela se encuentra casi coincidiendo en dirección con la del eje del cilindro, el valor absoluto de estas componentes es insignificante. La acción de aquellas componentes normales se combina á su vez en su caso con las procedentes de las reacciones de los fondos ó tapas de los cilindros cuando estos son inclinados, contribuyendo á aumentar, duplicándola casi en su máximum, la perturbación que obra verticalmente de abajo arriba y que tiende á hacer variar la repartición normal de la carga sobre los ejes.

La biela actúa en general oblicuamente sobre la manivela excepción hecha de los dos instantes en que la última pasa por los puntos muertos: el momento motor de rotación que le imprime se encontrará á cada instante determinado por el producto obtenido multiplicando la magnitud de su rádio ó brazo, que es constante, por la componente tangencial del esfuerzo transmitido por la biela, magnitud esencialmente variable con la posición relativa de ambos órganos que viene dada por la expresión $P \frac{\sin(\alpha + \omega)}{\cos \alpha}$, siendo P el esfuerzo actual del vapor sobre el

émbolo, α el ángulo que forma la biela con el eje del cilindro (que pasa por el eje de rotación de la manivela) y ω el ángulo de posición de la manivela sobre este mismo eje, expresión que puede ponerse bajo la forma $P \operatorname{sen} \omega \left(1 + \frac{\varepsilon \cos \omega}{\sqrt{1 - \varepsilon^2 \operatorname{sen}^2 \omega}} \right)$, en

función del sólo ángulo de posición de la manivela sobre el eje del cilindro y de la relación de longitudes de manivela y biela, cuidando de atribuir á P y á las líneas trigonométricas los signos correspondientes á la posición y teniendo presente que ω se cuenta desde 0 á 360° para una revolución completa; el esfuerzo de la biela produce además una componente de dirección radial cuyo valor es $P \frac{\cos (\alpha + \omega)}{\cos \alpha}$, que trasladada al eje de ro-

tación de la manivela se puede descomponer á su vez en una componente horizontal de valor $P \cos (\alpha + \omega)$ cuya acción se ejerce en dirección del bastidor de la locomotora y no nos interesa, y en otra componente vertical de valor $P \cos (\alpha + \omega) \operatorname{tg} \omega = P \operatorname{sen} \omega \left(\sqrt{1 - \varepsilon^2 \operatorname{sen}^2 \omega} - \varepsilon \operatorname{sen} \omega \operatorname{tg} \omega \right)$ que ocasiona perturbaciones en la carga normal de las ruedas motrices, que nos interesan para más adelante: esta componente se anula cuatro veces para una revolución entera de la manivela, esto es, al paso de cada punto muerto y en las posiciones de normalidad de biela y manivela, adquiriendo el valor máximo para las posiciones próximamente á 45° de la manivela en los cuatro cuadrantes, obrando de arriba abajo (para el sentido directo de marcha) en los dos cuadrantes anteriores y en sentido inverso en los dos posteriores: si los cilindros son inclinados el valor de las componentes verticales se modifica proporcionalmente al coseno del ángulo de inclinación

La componente tangencial del esfuerzo motor sobre la manivela cuya expresión hemos dado, dá lugar á variaciones sumamente latas del momento motor. Suponiendo constante el esfuerzo motor, esta componente es nula en los puntos muertos y crece muy rápidamente á partir de ellos hasta alcanzar un valor máximo en cada una de las dos posiciones de normalidad de biela y manivela, en cuyos puntos adquiere el valor

$\frac{P}{\cos \alpha}$, ligeramente superior al esfuerzo del émbolo (coeficientes 1.031, 1.019, 1.014 para $\varepsilon = 0.25, 0.20, 0.167$); el valor medio del esfuerzo tangencial que origina el momento motor no resulta más que el 83.4, 80.8, 79.0 % del esfuerzo motor del vapor que suponemos constante para valores de ε de 0.25, 0.20, y 0.167, con tendencia á un límite mínimo de 70.7 % cuando se supone infinita la longitud de la biela. Superponiendo los esfuerzos tangenciales correspondientes á las dos manivelas motoras caladas á 90° de distancia angular sobre el eje motor, y suponiendo

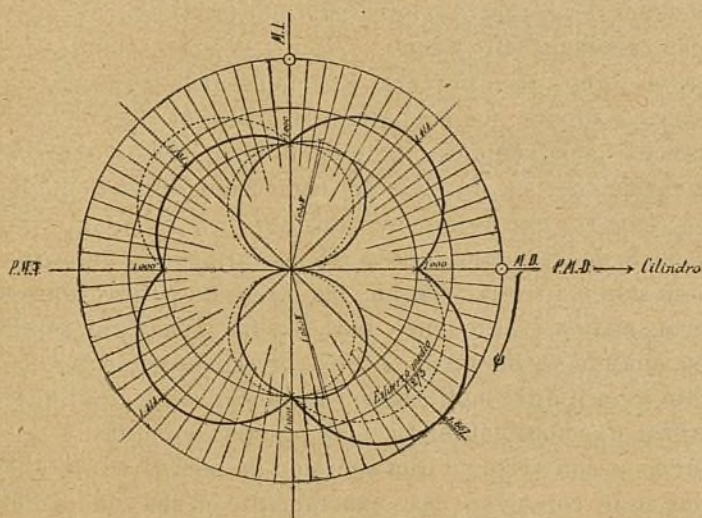


Figura 1.

también constante el esfuerzo motor del vapor, á cada revolución del eje motor le corresponden cuatro máximos y cuatro mínimos de esfuerzo tangencial total, correspondiendo estos últimos, que tienen valor idéntico, á la posición de una manivela en un punto muerto y de la otra en la vertical que pasa por el eje; el valor de cada uno de estos cuatro mínimos es precisamente la mitad del esfuerzo total del vapor ó representa exactamente el esfuerzo procedente de uno solo de los dos cilindros; los cuatro máximums no son ya de valor idéntico, sino que existe un

máximum absoluto que corresponde á la posición simétrica de las dos manivelas respecto del eje del cilindro en los dos cuadrantes anteriores ó más próximos al cilindro, la posición simétrica de las manivelas en los dos cuadrantes opuestos dá el máximum relativamente más bajo, y las dos posiciones simétricas, superior é inferior respecto de la vertical dan dos máximums de valor idéntico é intermedio entre el de los otros dos: suponiendo $\varepsilon = 0.25$ el máximum absoluto tiene por valor 83.3 % del esfuerzo motor total de los dos émbolos, el máximum más bajo el 58.03 % y los dos intermedios el 70.7 % de aquel esfuerzo total. La figura 1 representa un diagrama polar de las variaciones del esfuerzo tangencial total procedente de dos manivelas caladas á 90° cuando $r : L = 0.25$ correspondiendo los rádios vectores á las diferentes posiciones de la manivela derecha, que se supone que adelanta á la izquierda para el sentido de marcha hácia adelante; la línea de trazo grueso representa estas variaciones en función del valor 2 del esfuerzo motor de ambos cilindros que se supone constante: la línea interior en forma de 8, de trazo fino, representa las variaciones del esfuerzo sobre la sola manivela derecha; las líneas de puntos representan estas mismas variaciones, para las dos y para una sola manivela, cuando se supone $r : L = 0$, correspondiendo por consiguiente á un límite, pudiéndose considerar cómo otro límite su valor 0.25, que no se sobrepuja en la práctica; en el caso $r : L = 0$, el gráfico se convierte en una sucesión de semicircunferencias iguales, que coinciden casi exactamente en los cuadrantes II y IV con las curvas correspondientes á $r : L = 0.25$, hasta el punto de que gráficamente se confunden.

Conocidos los diagramas del trabajo del vapor en cada cilindro para diferentes grados de admisión y distintas velocidades de marcha, y aplicado el coeficiente de reducción correspondiente á cada posición relativa de biela y manivela á la presión del vapor sobre el émbolo en el punto de su carrera correspondiente á aquella posición, obtendríamos la variación del esfuerzo motor tangencial verdadero sobre cada manivela, y superponiendo los diferentes valores á una distancia angular de 90° , obtendríamos la variación del momento motor total so-

bre el eje motor de la locomotora; semejantes resultados interesantes llevan consigo una labor ímproba, y para resultar verídicos necesitan tener por base diagramas experimentales, por no ser posible calcular teóricamente de un modo aproximado la influencia decisiva y característica de la velocidad. Fliegner, de Zurich, dá varios resultados obtenidos suponiendo una velocidad correspondiente á dos vueltas de rueda por segundo. de los que deduce que para admisiones de 0.53, 0.37, 0.28 y 0.20, los máximos de esfuerzo tangencial resultan ser 1.127, 1.299, 1.460 y 1.621 y los mínimos 0.904, 0.706, 0.582 y 0.518, respectivamente, para el valor medio 1, resultando de ello que bajo el punto de vista de la regularidad del esfuerzo motor existiría ventaja en prescindir de expansiones prolongadas adoptando resueltamente grados de admisión elevados. Para velocidades muy reducidas, como lo son las que inician la arrancada, las condiciones de funcionamiento pueden resultar muy diferentes, pues verificados los cálculos para una admisión de 60 %, bajo la base de un diagrama teórico calculado según la ley de Mariotte y de una velocidad tan pequeña que no ejerza influencia sobre los efectos de la distribución, hemos obtenido un máximo de 1.985 y un mínimo de 0.698 para el valor medio 1; suponiendo como ocurre en la práctica que la manivela derecha adelanta de 90° á la izquierda para la marcha adelante, el máximo absoluto tiene lugar cuando el émbolo derecho se encuentra en un punto próximo al 15 % de su carrera hácia atrás, y el minimum absoluto tiene lugar para una posición próxima al 50 % de la carrera hácia atrás también; se observa en el diagrama correspondiente que el efecto de la contrapresión deprime muy notablemente el minimum, y que su instantáneo cambio de signo en los puntos muertos comunica un acrecimiento sumamente brusco al esfuerzo tangencial, cuyos ascensos hasta los valores máximos son mucho más rápidos que sus descensos hasta los mínimos; á medida que aumente la velocidad ha de notarse forzosamente un acrecimiento muy notable en los minimums y una atenuación muy marcada en la brusquedad de los ascensos hácia los maximums, tendiendo á redondearse ó suavizarse las ondulaciones de los diagramas totalizados para

ambos costados de la locomotora que indican las variaciones del momento motor total. Inútil es consignar que totalizados los esfuerzos tangenciales sobre las dos manivelas, desaparecen los esfuerzos negativos debidos á la contrapresión, que se convierten simplemente en deprimentes de los mínimos.

La figura 2 representa el diagrama polar del trabajo del vapor y del esfuerzo de tracción, deducido de diagramas experimentales correspondientes á ambos costados de un cilindro y obtenidos en marcha en las condiciones siguientes: locomotora

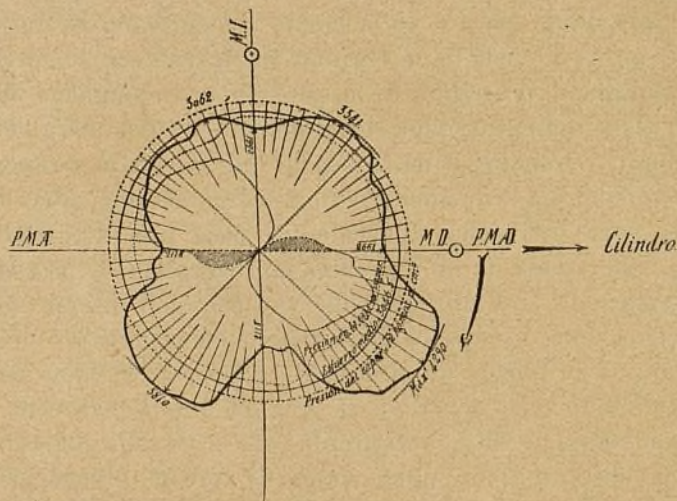


Figura 2.

de viajeros de dos ejes acoplados, de peso total 67 toneladas (ténder inclusive) arrastrando un tren compuesto de 18 coches, de peso total 192 toneladas, á la velocidad uniforme de 52 kilómetros por hora sobre una rampa de 8 m/m por metro, regulador medio abierto dejando libre una sección de unos 16 cms. \square , admisión 35 %, presión del vapor en el generador 12 kgmos. por cm. \square , diámetro de los cilindros 460 m/m, carrera de los émbolos 660 m/m, diámetro de las ruedas motrices 2020 m/m; la contrapresión debida al escape se mantiene entre 0.20 y 0.30 kilogramos por cm. \square durante la mayor parte de la carrera del émbolo, alcanzando 0.70 en los puntos muertos. La línea sinuosa de

trazo grueso corresponde al esfuerzo de tracción referido á las llantas de las ruedas motrices, sin haberse deducido las resistencias pasivas en el mecanismo ni en la caja de distribución que alcanzarán en este caso el 15.50 % del esfuerzo motor efectivo; la línea interior, en forma de 8, de trazo fino, representa las variaciones de la presión relativa del vapor en el cilindro de la derecha durante una vuelta entera de las ruedas, es decir, la suma algebraica de las presiones sobre las dos caras del émbolo durante su movimiento, y la parte rayada limitada por líneas de puntos representa presiones negativas engendradas durante los períodos de compresión y de contrapresión; la circunferencia exterior de puntos figura la presión del vapor en el generador, y la línea sinuosa, también de puntos, que sigue de más ó menos cerca esta circunferencia, representa las variaciones de la presión real en la caja de vapor, en donde no llega éste en cantidad suficiente para establecer en ningún momento la presión de régimen, ni aún durante los períodos de expansión, cuando el gasto de vapor es nulo en el cilindro correspondiente. El simple aspecto de este diagrama, escurpulosamente trazado partiendo de diagramas experimentales obtenidos en marcha normal sobre una locomotora prácticamente bien regulada, con sus irregularidades características, indica suficientemente, á nuestro entender, la imposibilidad de tratar analíticamente la cuestión de las variaciones del esfuerzo motor del vapor en una locomotora; llamando 1 al esfuerzo medio, el esfuerzo máximo absoluto alcanza el valor 1.408 y el mínimo absoluto desciende á 0.695, ó sea á menos de la mitad de aquel.

Distribución de los momentos motores entre los ejes acoplados.

—La solidaridad mútua de las manivelas motoras, la simetría de su posición y la igualdad de sus radios ó brazos, llevan al resultado de la superposición de sus efectos en un momento motor único que actúa en un plano normal al eje motor en su punto medio; de aquí y á consecuencia de la igualdad obligada de los radios de las manivelas del acoplamiento, se distribuye con igualdad entre todos los ejes acoplados, el eje motor inclusive, sin otra modificación que una pérdida insignificante de-

bida á los rozamientos de los muñones de manivela sobre sus cojinetes.

Transformación del momento motor de rotación en esfuerzo de tracción.—Los momentos motores de rotación que actúan sobre los ejes acoplados tienden á hacer girar las ruedas que llevan aparejadas, y es evidente que si estas no pudiesen encontrar reacción exterior alguna que contrariase su libre rotación, la locomotora no se movería: esta reacción la hallan las ruedas motrices en sus puntos de contacto con los carriles de la vía, pero su cuantía está limitada al valor del rozamiento de resbalamiento de las dos superficies en contacto, pues claro está que si el esfuerzo motor del momento de rotación, trasladado desde los ejes á la circunferencia de las ruedas, es superior á la resistencia al resbalamiento, éste se iniciará desde luego; si el esfuerzo tangencial en las llantas de las ruedas es inferior al producto del coeficiente de resbalamiento por la presión que oprime á la rueda contra el carril (carga de la rueda), el punto de contacto de ambos órganos se convertirá en un centro instantáneo de rotación, engendrándose en el punto en que la rueda puede ponerse en relación con el bastidor de la locomotora, ó sea en el gorrón de los ejes de las ruedas, una fuerza que formará par con la que actúa en la llanta, paralela á ella y al plano de la vía por consiguiente, idéntica en intensidad á cada instante y de sentido contrario, que denominaremos esfuerzo de tracción y obrará empujando á la locomotora que tenderá á moverse por lo tanto en su propia dirección; la resistencia del tren remolcado actúa sobre el gancho de tracción de la locomotora, en un plano distinto en general del que contiene los esfuerzos de tracción originados por cada rueda motora, paralelos todos, y cuya resultante se encuentra por consiguiente en el mismo plano común, resultando de ahí la formación de un par de fuerzas que tenderá á alterar la distribución normal de las cargas sobre las ruedas, obrando constantemente en el sentido de descargar los ejes anteriores y recargar los posteriores para la marcha adelante con tracción efectiva ó positiva, si como ocurre generalmente el plano de tracción se encuentra por encima del que contiene los ejes acoplados, no dejando de

ocurrir esta disposición más que para las locomotoras provistas de ruedas de diámetro máximo que alcance ó sobrepuje dos metros; la perturbación será de sentido contrario si la locomotora retiene el tren en lugar de tirar, y este efecto es tan considerable que se hace sensible á la observación más grosera cuando por una causa cualquiera el maquinista de una locomotora-ténder se encuentra en el caso de frenar poderosamente el motor solo para detener rápidamente el tren.

El agente intermediario principal de la conversión del momento motor, que obra tangencialmente en las manivelas de acoplamiento, en efecto de tracción, consiste en el punto de apoyo de las ruedas sobre los carriles, y este esfuerzo de tracción se encuentra limitado por el valor del rozamiento que puede engendrarse en aquel punto; si las ruedas resbalan sobre los carriles continúa transmitiéndose al bastidor de la locomotora un esfuerzo de tracción cuya intensidad es igual al valor del rozamiento originado, pero como apenas iniciado el resbalamiento el coeficiente de rozamiento disminuye muy rápidamente, este efecto de tracción transmitido sufre la misma suerte. Denomínase *adherencia* á la propiedad en virtud de la que las ruedas pueden transmitir el esfuerzo de tracción al bastidor sin resbalar sobre los carriles, y el uso de la misma expresión se extiende á la designación de la cuantía ó intensidad de la resistencia al resbalamiento.

Tenemos pues en definitiva, que el esfuerzo motor del vapor se convierte en esfuerzo de tracción en virtud de las transformaciones sucesivas siguientes: formado el momento motor sobre el eje que lleva las manivelas motrices, se reparte por igual entre los ejes acoplados, y de estos por igual también se traslada á la circunferencia ó llanta de las ruedas motrices, cada una de las cuales recibe su parte alícuota del momento motor primitivo, reducido naturalmente proporcionalmente al valor de la relación entre los radios de las manivelas motoras y los de las ruedas, que es la misma que la que existe entre la longitud de la carrera de los émbolos y los diámetros de las ruedas motrices; cada rueda motriz dará luego un empuje sobre el bastidor por intermedio de los gorriones y cojinetes de sus ejes,

que constituirá el esfuerzo de tracción, idéntico para cada rueda, que traduce fielmente á cada instante el valor del momento motor con todas sus variaciones; el esfuerzo total de tracción resultante, que actuará según un eje longitudinal de la locomotora paralelo al plano de la vía, sufrirá también exactamente las mismas variaciones que caracterizan al momento motor principal. La transformación entera en esfuerzo de tracción desde el eje motor principal se verifica sin otras pérdidas que las insignificantes debidas al rozamiento de los muñones de las manivelas con los cojinetes de las bielas de acoplamiento, y las que pueda originar eventualmente un defecto de adherencia.

De la adherencia.—Hemos dicho que es la fuerza que se opone al resbalamiento de las llantas de las ruedas sobre los carriles, siendo proporcional á la presión en el punto de contacto y por consiguiente á la carga transmitida por la rueda al carril, y á un coeficiente que no es otro que el de rozamiento de resbalamiento correspondiente á la naturaleza y estado de las superficies en contacto; la presión transmitida al carril es proporcional al peso ó carga y al coseno del ángulo que aquel forme con el horizonte, de manera que en igualdad de condiciones la adherencia disminuirá á medida que aumente la inclinación de la vía, pero según una progresión tan lenta, que esta disminución es absolutamente despreciable hasta para las pendientes límites prácticamente franqueables por adherencia; en cuanto al coeficiente de rozamiento, sabido es que experimenta variaciones sumamente considerables según sea el estado de pulimento de las superficies y que intervenga ó no la presencia de materias de acción lubricante; las circunstancias atmosféricas normales ó accidentales, de la localidad de que se trate ó de la estación del año ú hora del día que se considere, ó bien las influencias meteóricas en momentos dados y aún otras absolutamente excepcionales (materias grasas, trapos ó cabos untados, hojas caídas, langosta, &, &, sobre los carriles) ejercen una influencia considerable y característica sobre el valor de este coeficiente. Numerosos experimentos llevados á cabo para determinar el poder de los frenos, convienen en asignar

á este coeficiente un valor medio de 0.25 como máximo en condiciones atmosféricas favorables y para pequeñas velocidades, valor que se considera algo inferior y equivalente á 0.20 para velocidades considerables: por nuestra parte creemos errónea, en gran parte sino por completo, esta distinción, y sospechamos que el error se funda en haberse hecho caso omiso de la fuerza viva de rotación almacenada en la masa de los ejes y ruedas de los vehículos, ya que estos coeficientes se han calculado partiendo de la fuerza retardatriz obtenida y refiriéndola únicamente á la fuerza viva de traslación destruida, proporcional al peso de los vehículos, sin tener en cuenta que aquel esfuerzo obraba además sobre la fuerza viva de rotación de los ejes montados, cuya velocidad angular ha de variar proporcionalmente á la de traslación del vehículo que soportan: de ahí la disminución aparente de valor de este coeficiente de rozamiento á medida que aumenta la velocidad. ya que la importancia relativa de esta fuerza viva de rotación adicional resulta prácticamente nula cuando la velocidad es insignificante, de lo que deducimos que puede admitirse, aún empíricamente, que este coeficiente es independiente de la velocidad. Una vez iniciado el resbalamiento, el valor del coeficiente de rozamiento disminuye muy rápidamente hasta alcanzar un valor no superior á 0.10. El valor máximo de la adherencia sufre una disminución muy acentuada cuando los carriles están ligeramente humedecidos, difiriendo en cambio muy poco su valor del normal cuando la lluvia los moja abundantemente, fenómeno singular este último para el que no se ha encontrado explicación completamente satisfactoria, pero hecho de realidad indiscutible, hasta el punto de que se emplea con éxito el lavado de los carriles para levantar el valor de la adherencia disminuida á causa de circunstancias atmosféricas desfavorables: muy antiguo es el uso de la arena para el mismo objeto, perfeccionado recientemente con el empleo de los areneros de inyección de vapor del sistema Gresham, universalmente empleados hoy, que permiten asegurar su efecto, evitando los inconvenientes y anormalidades de acción de los areneros ordinarios y su consumo incomparablemente superior de arena.

Es evidente que el valor de la adherencia rige en absoluto el máximum de esfuerzo de tracción que puede obtenerse de una locomotora determinada, cualquiera que sea la importancia del esfuerzo motor que puedan desarrollar sus cilindros, ya que aquel es el intermediario obligado de la transformación del momento motor de rotación en fuerza de arrastre; necesario de todo punto es, sin embargo, llamar la atención sobre el hecho de que no es el esfuerzo medio de tracción el que viene limitado por la adherencia, sino el valor máximo absoluto de este esfuerzo: en cuanto el esfuerzo real sobrepuje á la adherencia se iniciará un resbalamiento que, para mayor desventaja, no quedará reducido á la zona de esfuerzo real superior á la adherencia, porque como en cuanto se produce aquel efecto descende tan rápida y bruscamente el coeficiente de rozamiento, ni el restablecimiento del valor medio ni aún la venida de un mínimum de esfuerzo de tracción podrán detener el resbalamiento iniciado, originándose el patinaje de la rueda que se continuará hasta que se suprima la acción motora del vapor. Esta circunstancia puede limitar en extremo el valor del esfuerzo de tracción que es posible obtener á pequeña velocidad, esto es cuando falta la influencia de la inercia de las ruedas acopladas y de las piezas del mecanismo animadas de movimiento de rotación en la regularización del momento motor, cuestión que examinaremos luego, y la acción que en el mismo sentido ejerce la inercia del tren en movimiento, detalles que no hemos examinado ya porque precisamente necesita esta última para ejercerse realmente que la adherencia que acabamos de definir, no haya sido sobrepujada.

Examinemos ahora la influencia que puede ejercer en la generación del esfuerzo de tracción la desigualdad de adherencia de las varias ruedas motrices. Considerando en primer lugar las dos ruedas aparejadas sobre un mismo eje, tendremos que cuando una de ellas adhiera menos á su carril que la otra su gemela, sea á causa de una desigual repartición de la carga, sea á consecuencia de otra causa accidental, no podrá evidentemente engendrar el esfuerzo de tracción correlativo al momento motor que le corresponde si excede á su adherencia, y

como á consecuencia de la solidaridad no puede resbalar ni iniciar siquiera un resbalamiento sobre los carriles sin que lo haga su gemela, ésta cargará con el remanente de momento motor que la primera no puede convertir en esfuerzo de tracción: esta segunda rueda podrá encontrarse faltada de la adherencia necesaria para corresponder á aquel momento exagerado, y el conjunto de las dos ruedas patinará entonces sobre los carriles, pero aunque este casollegue, el esfuerzo de tracción engendrado ó resultante no coincidirá con el eje longitudinal de la locomotora: de ahí que el esfuerzo de tracción originado por un eje motor será el mismo, cualquiera que sea la repartición de la carga total entre cada una de sus ruedas, si no media una causa accidental de disminución de adherencia sobre una de ellas, pero aunque paralelo en dirección al eje de simetría de la locomotora, se ejercerá á una cierta distancia de él, originando un momento de desviación que tenderá á atravesar la locomotora sobre la vía y á crear rozamientos anormales sobre los carriles, tanto si marcha sola como si arrastra un tren, siendo este momento tanto más poderoso cuanto mayor sea el esfuerzo de tracción desarrollado. Si consideramos ahora varios ejes acoplados, observaremos que si todos ellos no gozan de la misma adherencia, por no recibir la misma carga total ó por otra causa exterior, el momento motor que resulte excesivo para la adherencia de uno de ellos habrá de repartirse entre los otros por intermedio de las bielas de acoplamiento, pero como este medio de transmisión no es absolutamente rígido, mediante los juegos indispensables de los muñones de manivela en los cojinetes de las bielas, de los gorriones de los ejes en los cojinetes de las cajas de engrase, y de éstas en las guías del bastidor, que pueden en conjunto sumar algunos pocos milímetros, es posible que se inicie el resbalamiento de las ruedas del eje desprovisto de la adherencia necesaria, bastando este patinaje elemental para deprimir notablemente el coeficiente de rozamiento en aquel punto, y recargado entónces instantáneamente el trabajo de los demás ejes acoplados seguirán el patinaje iniciado en el primero si no poseen un remanente suficiente de adherencia; el eje motor de una locomotora se en-

cuentra bajo este punto de vista en una situación muy desfavorable, no solamente á consecuencia de las variaciones de carga que le imprime la acción oblicua de la biela motora sobre las manivelas, sino á causa de recibir el momento motor total que ha de distribuir entre los demás ejes acoplados, y esta circunstancia explica la facilidad con que se inicia el patinaje, en las locomotoras de varios ejes acoplados, cuando se abre bruscamente el regulador engendrando instantáneamente un momento motor considerable, que permite que se inicie en las ruedas motoras un deslizamiento rápido antes de que las bielas de acoplamiento entren en tensión ó en compresión, como ocurre si se llega al esfuerzo máximo de una manera graduada gracias á la elasticidad de flexion y torsión de los múltiples órganos intermedios: en virtud de este mecanismo se comprende también la influencia desfavorable que sobre la adherencia total ejercen las variaciones bruscas del momento motor. De estas consideraciones se deduce también la utilidad de que se encuentren iguales y bien equilibradas las cargas sobre todos los ejes acoplados, ofreciendo sin embargo alguna ventaja la atribución de una sobrecarga moderada al eje motor, y la superioridad bajo este punto de vista de las locomotoras provistas de balancines longitudinales de compensación entre los muelles de suspensión de los varios ejes acoplados, disposición que asegura la normalidad de repartición de la carga total, apesar de las irregularidades que presente la vía y de los movimientos oscilatorios periódicos de galope de la locomotora debidos á perturbaciones de origen exterior ó derivadas de la generación del esfuerzo motor por medios de acción alternativa. Estas últimas perturbaciones engendradas principalmente por la componente vertical que obra de una manera periódica sobre una de las guías ó correderas del capacet de la espiga del émbolo, y por la combinación de ésta con las procedentes de las reacciones engendradas por el esfuerzo motor del vapor sobre los émbolos en cada uno de los fondos de los cilindros, cuando sus ejes son inclinados, indican desde luego la conveniencia de aproximar en lo posible estos últimos hácia el plano vertical transversal que pasa por el centro de gravedad de la locomotora,

y deciden una superioridad real en favor de la agrupación de los ejes acoplados hacia la parte posterior de las locomotoras, en aquellas que poseen ejes libres, señalando como defectuosa la acumulación de aquellos hacia la parte delantera, donde experimentan con la máxima intensidad los efectos de variación de carga debida á las perturbaciones y la descarga debida á la falta de coincidencia entre el plano del gancho de tracción y el de los puntos de aplicación del esfuerzo de arrastre, además de obligar á disponer los cilindros inclinados cuando sean interiores al bastidor y de ocasionar una fatiga exagerada á la vía tanto en el sentido vertical cómo en el transversal.

El valor asignado á la adherencia en conformidad con las observaciones empíricas y en concordancia con la práctica diaria, difiere muy notablemente del coeficiente de rozamiento que hemos indicado y adoptado como valor representativo de la resistencia al resbalamiento de las ruedas destinadas á transformar en esfuerzo de tracción el momento motor recibido de los cilindros por las manivelas del eje motor: no existe verdadera discrepancia, sin embargo, y es que el coeficiente de adherencia adoptado para calcular la limitación de potencia de arrastre de las locomotoras debida á la necesidad de tomar apoyo sobre los carriles, es un coeficiente ficticio, un factor de acomodación, en cuya determinación se tienen en cuenta, de una manera tácita, las variaciones del esfuerzo motor trasladado á la llanta de las ruedas; bueno será consignar, por lo que interesa á nuestro objeto, que los coeficientes admitidos en la práctica, constituyen la expresión de los hechos tales como se verifican á la velocidad de régimen ó sea á la de maximum de trabajo, y que no serán aplicables sin atenuación á los casos en que resulten más exagerados los valores máximos del momento motor respecto de su valor medio, como resultarían insuficientes para las ocasiones en que resulte más regularizado que de ordinario aquel momento. En la práctica se admite $\frac{1}{7} = 0.14$ como coeficiente de adherencia normal en buenas condiciones atmosféricas, y hasta $\frac{1}{6} = 0.16$ si éstas son excelentes, coeficiente que puede descender hasta $\frac{1}{10}$ y aún $\frac{1}{11}$ en el interior de ciertos túneles ó en malas condiciones ambientes; según

el diagrama de variaciones del esfuerzo motor que hemos calculado á la admisión de 60 % y á que nos hemos referido antes, tomando por base una poderosa locomotora de tres ejes acoplados, el esfuerzo medio de tracción supone una adherencia de $\frac{1}{4}$, muy próximamente ó más exactamente de 0.2029, mientras que el esfuerzo máximo ha de utilizar un coeficiente de $1:4.16 = 0.2405$ y el mínimo utiliza solamente $1:7.06 = 0.1417$; para otro diagrama calculado con una admisión de 25 % (que dá un esfuerzo medio de tracción equivalente á 0.35 del teórico calculado por la fórmula clásica incompleta $p \frac{d^2 l}{D}$), el esfuerzo medio corres-

ponde á una adherencia de $1:10.8 = 0.092$, mientras que el máximo necesita un coeficiente de $1:7.3 = 0.137$. Como se ve palpablemente, el sistema de generación del momento motor por acciones alternativas conduce á una imperfectísima utilización de la adherencia, que explica la relativa notable facilidad de la arrancada obtenida por los motores eléctricos que funcionan, como es sabido, mediante un momento motor constante.

Influencia de las masas en movimiento.—En tres categorías podemos dividir las masas cuya fuerza viva puede influir en las variaciones del momento motor, cuando la locomotora y su tren se encuentran en movimiento: 1.º, piezas del mecanismo animadas de movimiento alternativo, que comprenden el émbolo con su espiga y su capacete y una parte de la biela motriz; 2.º ruedas motrices y acopladas aparejadas con sus ejes, contrapesos de compensación de las mismas, órganos de acoplamiento y la parte restante de la biela motora, animadas todas estas masas de movimiento de rotación; 3.º masa total del tren, locomotora inclusive con sus ejes y todo el mecanismo, moviéndose con una velocidad determinada de traslación.

Las masas de la primera categoría ejercen una influencia especial que tiende á modificar la acción del esfuerzo motor del vapor; efectivamente, su velocidad de traslación aumenta, según una ley complicada, principiando por ser nula, desde el comienzo de una carrera hasta la posición media, disminuyendo luego hasta anularse al llegar al fin de la carrera, restituyendo por consiguiente en esta segunda etapa la fuerza viva

acumulada en la primera; su acción ó efecto puede calcularse pues como si no trascendiese al momento motor, estimándola como equivalente á una contrapresión en la primera etapa y á una sobrepresión del vapor motor en la última, tomando por base la velocidad media del émbolo como si fuera uniformemente acelerada y uniformemente retardada: en las circunstancias ordinarias esta variación ficticia de presión no equivale más que á 0.20 ó 0.30 kgmos. por cm.² en los puntos extremos de la carrera, que se anula en el punto medio, pudiéndose consignar en los diagramas teóricos de trabajo y tener en cuenta muy facilmente; su efecto tiende pues á deprimir ligeramente el esfuerzo durante los periodos de admisión y á levantarlo durante los periodos de expansión, compresión y contrapresión, no resultando pues, en realidad, absolutamente nocivos sus efectos bajo nuestro punto de vista.

Las masas de la segunda categoría obran como un verdadero volante, tendiendo á regularizar el momento motor ó sea á suavizar las ondulaciones de la curva que representa sus variaciones, acercando entre sí y hácia el valor medio los valores extremos y atenuando la brusquedad de las variaciones. Su acción, aunque sensible á pequeñas velocidades, no se hace notable sino á velocidades considerables: el acoplamiento de varios ejes no puede menos que acrecer proporcionalmente su influencia favorable, y la práctica confirma este efecto. Su acción regularizante es tal, que se considera en la práctica como inadmisibile que una locomotora pueda funcionar con regularidad á velocidades inferiores á las que representan 1.5 á 2 vueltas por segundo de sus ruedas acopladas, y esta es una de las causas de que la velocidad de régimen se fije tomando como base esta velocidad mínima.

La masa total del tren, locomotora inclusive, en movimiento de traslación, puede acumular en virtud de su cuantía, una cantidad enorme de fuerza viva, que indudablemente contribuirá á regularizar de una manera muy marcada el valor del momento motor, ya que se opondrá con la energía de su inercia considerable á las variaciones de velocidad que sin ella serían la consecuencia inmediata de las variaciones del momen-

to motor; su efecto como volante, esto es, absorbiendo ó acumulando los excesos de trabajo desarrollados en los máximos para restituirlos en los mínimos de esfuerzo motor tangencial, es considerable y aumenta muy rápidamente con la velocidad de marcha, pero no hay que perder de vista que su influencia sobre el momento motor no es inmediata como la de las masas en rotación, sino absolutamente mediata: necesita efectivamente de la adherencia para obrar directamente sobre el momento motor, en virtud de una transformación inversa á la que convierte este último en esfuerzo de tracción, y en cuanto falte aquella, todo su inmenso potencial será impotente para impedir el patinaje de la locomotora: en contra de lo que se cree generalmente, la inercia del tren en movimiento no puede subvenir á una falta de adherencia ni impedir el resbalamiento de las ruedas, y sí únicamente puede retardar el momento de su iniciación, á beneficio de su acción regularizadora sobre el momento motor y por consiguiente deprimente sobre los valores absolutos de los máximos, pero como por poderosa que sea no podrá anular á estos por completo, será imposible conseguir por su influencia que la adherencia llegue á responder únicamente al valor medio del esfuerzo medio de tracción: si en un momento dado y por una causa cualquiera que sea, tiende á iniciarse el patinaje, la fuerza viva del tren será absolutamente impotente para evitarlo, y aún menos para detenerlo una vez iniciado, dando únicamente lugar y tiempo para que pueda suspenderse la acción motora del vapor á fin de hacer cesar el patinaje y restablecerla luego, sin que el tren se detenga, convirtiéndose en el intervalo en trabajo de arrastre una parte de la fuerza viva total acumulada.

Resumen de la generación de la tracción.—En resumen, sabemos ya después de la enumeración minuciosa que acabamos de hacer de las circunstancias en que se desarrolla el esfuerzo de tracción y que se deduce del análisis practicado, (que podrá resultar enojoso, pero que nos era indispensable llevar á cabo para puntualizar y poner de relieve multitud de detalles que ejercen una influencia característica en el problema de la arrancada de los trenes) el partido que podemos sacar para practicarla

de la potencia dinámica de la locomotora y del esfuerzo de tracción que pueden desarrollar sus órganos.

La potencia mecánica disponible del generador puede en circunstancias determinadas ser muy superior á la normal, y subvenir por consiguiente al desarrollo durante un tiempo limitado de un exceso muy importante de trabajo motor sobre el normal máximo susceptible de ser sostenido indefinidamente; pero para ello es indispensable que haya mediado lugar y tiempo para almacenar semejante exceso de potencia, y es necesaria por lo tanto una parada prolongada que permita alimentar el generador por sobre su nivel normal y llevar el agua añadida á la temperatura correspondiente á la tensión máxima del vapor, ó cuando menos que la locomotora haya pasado cierto tiempo desarrollando un trabajo motor inferior al máximo que pueda rendir normalmente, si es que después de la arrancada ha de trabajar á este máximo de su potencia, y tal es el caso general del problema que estudiamos, que no ofrece ya interés mayor sino bajo esta condición. Si el punto de arrancada que consideramos, constituye un punto de parada situado en una rampa general máxima de la línea, se necesitará una parada bastante prolongada para almacenar el exceso de potencia consabida, ya que se supone que la locomotora ha venido anteriormente sosteniendo su potencia máxima: si esta parada viene justificada por necesidades de la explotación, exigirá generalmente maniobras más ó menos prolongadas que dificultarán en extremo la posibilidad de almacenar potencia en exceso; si viene impuesta por necesidades de la tracción, ó sea, toma de agua, engrasado general y limpia del fuego, esta última circunstancia dificultará también la consecución del objeto deseado, por cuanto exige que se deje decaer la combustión para rehacer después nuevamente el fuego; y si la parada prolongada no se justificase por otra circunstancia, la espera de un cruzamiento con un tren más rápido, por ejemplo, resultaría nociva por la pérdida inútil de tiempo que supondría. No constituye pues caso general, ni mucho menos, la posibilidad de almacenar un exceso de potencia que permita sostener un esfuerzo de tracción notablemente superior al normal máximo durante un

transcurso de tiempo digno de ser tenido en cuenta. Suponiendo que el trabajo mecánico aplicable á la arrancada no sea superior al de que puede disponerse en marcha normal, importa observar no obstante que con el mismo trabajo gastado puede desarrollarse un esfuerzo de tracción tanto más considerable cuanto menor sea la velocidad, no proporcionalmente, sin embargo, por cuanto es necesario emplear para ello una admisión más prolongada que ocasiona un rendimiento menor de la potencia mecánica del vapor.

El esfuerzo de tracción de que se puede disponer tiene un límite superior definido por las dimensiones del cilindro y la relación de la carrera del émbolo con el diámetro de las ruedas motrices, y también por la presión de régimen del generador, siendo necesario además, que su producto por la velocidad corresponda á un trabajo que no sobrepueje á la potencia dinámica del generador; está limitado estrechamente, sin embargo, á un valor que no puede traspasar, cualquiera que sea la potencia de la locomotora, á causa de la influencia irreductible de la adherencia que le opone un límite infranqueable: cierto es que en casos extremos de reducción considerable del coeficiente de adherencia debida á influencias exteriores, posee medios el maquinista de levantar su valor artificialmente, pero no podrá jamás contarse con traspasar su límite absoluto de 0.25. El esfuerzo medio de tracción desarrollado á un grado de admisión dado, ofrece un máximo para una velocidad determinada, decreciendo para velocidades inferiores á esta, de la misma manera que decrece para marchas más rápidas, estando generalmente reguladas las locomotoras de manera que el máximo de esfuerzo de tracción que puedan sostener indefinidamente á la velocidad de régimen, corresponda á una admisión de 0.25 á 0.30 (raras veces 0.35), funcionando á plena presión y con el regulador completamente abierto: aquella circunstancia crea ya de por sí una desventaja al trabajo á velocidades inferiores á la de régimen, que precisamente son aquellas en las cuales se desarrolla la arrancada, pero indirectamente crea también otras condiciones desfavorables que veremos luego.

Sabemos también que el esfuerzo de tracción es variable du-

rante cada revolución entera de las ruedas motrices. Notemos en primer lugar el detalle de que para arrancar un tren parado, cualquiera que sea su importancia, y aún, mejor dicho, para arrancar una locomotora sola, es necesario en general emplear una admisión superior al 50%. porque si no fuese así y las manivelas estuviesen en posición desfavorable, ó sea una de ellas en un punto muerto y la otra en posición vertical, la abertura del regulador no engendraría esfuerzo de tracción alguno, pues que el esfuerzo tangencial sobre la primera sería nulo, y el vapor no podría penetrar en el cilindro correspondiente á la segunda, estando ya cerrada la luz de admisión. Suponiendo pues que se trabaje á una admisión superior al 50% la posición desfavorable de las manivelas motrices, que corresponde á un minimum del momento motor, puede conducir á que sea insuficiente el esfuerzo de tracción para vencer la resistencia muerta de un tren de peso considerable, de manera que á no mediar un artificio que indicaremos y analizaremos después, sería en general imposible iniciar el movimiento de arrancada de un tren pesado de mercancías, máxime si la arrancada tuviere lugar en rampa. Suponiendo que se ha iniciado ya el movimiento, nos encontramos con máximums del momento motor, relativamente muy exagerados respecto del momento medio, y que se desarrollan muy bruscamente, faltando la acción regularizadora de la velocidad de rotación del mecanismo y de la de traslación del tren, y como la adherencia impone su límite inflexible al esfuerzo de tracción que puede emplearse, no por su valor medio sinó por sus máximums, so pena de iniciarse el patinage, puede darse comunmente el caso, suponiendo que se trabaje con una adherencia algo limitada por efecto de circunstancias exteriores, que el esfuerzo de tracción perfectamente sostenible sin patinage á la velocidad de régimen, resulte excesivo é insostenible con el mismo coeficiente de adherencia á las velocidades inferiores de la arrancada; hecho interesantísimo que deriva de la acción regularizadora de la fuerza viva de rotación y translación contenida en la masa del tren sobre la generación ó la transmisión del momento motor. La disminución de rendimiento del vapor en el trabajo á pequeña

velocidad, obligando á consumirlo en mayor cantidad relativa que á la velocidad de régimen para obtener un mismo esfuerzo medio de tracción, puede obligar á disminuir también este último, si la potencia dinámica del generador es justa ó limitada cuando la velocidad de la arrancada está ya próxima á la de régimen, aunque á la verdad esta circunstancia no ofrece en estas condiciones importancia mayor. El enfriamiento de los cilindros durante la parada, origina condensaciones durante los primeros tiempos de la arrancada, que ya de por sí disminuyen el efecto útil del vapor, obligando además á marchar algún tiempo con las purgas abiertas, causa secundaria de grave decremento del esfuerzo motor desarrollado. Todo se conjura, pues, para hacer que la locomotora funcione en las peores condiciones posibles para efectuar el trabajo de la arrancada de los trenes, que necesitaría precisamente que la locomotora pudiese actuar con toda la potencia de que es capaz.

BERNARDO PUIG.

(Continuad).

LAS MARCAS DE AGRICULTURA EN ESPAÑA

Con sorpresa hemos leído en el Boletín Oficial de la Propiedad Intelectual é Industrial del Ministerio de Fomento, un anuncio anulando las marcas solicitadas por dos acreditados cosecheros de esta provincia para distinguir sus vinos, fundándose el acuerdo en que no han justificado su cualidad de fabricantes de vinos. Sabemos que se ha tomado el mismo acuerdo con cosecheros de otras provincias, de modo que reviste un carácter general que puede y debe estudiarse en interés de los agricultores españoles y de las industrias agrícolas.

El origen del registro de marcas en España se halla en el Real decreto de 20 de Noviembre de 1850, dictado según se manifiesta en su artículo 1.º para que los fabricantes puedan hacer efectiva la responsabilidad de los usurpadores de las marcas y distintivos de sus fábricas. En él se fijan las reglas que se han de seguir para obtener el registro de las marcas, se reconoce el derecho que tienen los fabricantes para adoptar los distintivos que tengan por conveniente, esceptuando tan sólo las armas reales, insignias y condecoraciones y los distintivos de que otros hayan obtenido con anterioridad certificado de existencia, se equiparan las marcas á la propiedad mueble, y se declaran marcas en uso tan solo aquellas de que se haya obtenido el correspondiente certificado.

Posteriormente á este decreto se han dictado gran número de Reales órdenes, algunas de ellas, muy pocas, de utilidad manifiesta, como la que dispone que se publiquen los grabados de las marcas, otras que sólo sirven para complicar la tramitación y otras inútiles: si el citado Real decreto dice que el fabricante puede adoptar los distintivos que tenga por conveniente, no son necesarias Reales órdenes para aclarar si pueden ó no ser objeto del registro determinadas figuras y los nombres y denominaciones.

El Real decreto de 20 de Noviembre de 1850 sólo habla de marcas de fábrica, pero, con mucho acierto se le dió siempre

una interpretación extensiva, y se admitieron marcas para distinguir toda clase de productos, tanto si eran procedentes de la fabricación como si eran objeto de comercio, de tal modo que en algunas Reales órdenes se habla indistintivamente de unas y otras marcas y en Junio de 1887 se aprobó en el Congreso, pero ha quedado pendiente de discusión en el Senado, un proyecto de ley de marcas en el que se reconocen iguales facultades para registrar marcas á los fabricantes, comerciantes y agricultores, y en la Real orden de 25 de Junio de 1879 se dictan reglas para la «rectificación del registro depósito de marcas de fábrica y de comercio». A pesar de eso, al año siguiente, hubo la duda de si se podían registrar marcas de comercio, lo que dió lugar á la Real orden de 29 de Septiembre de 1880, en la que hay un sólo considerando que dice así:

«Considerando que en el proyecto de la nueva ley de marcas, pendiente de la aprobacion del Senado, están incluidas las marcas de comercio, reforma quizás la más principal, para evitar la anomalía de que los españoles se vean privados de adquirir esta clase de marcas, siendo así que varios individuos ó sociedades extranjeras, ajustando su petición á lo estipulado en los respectivos Tratados comerciales, obtienen certificado de propiedad y uso en España de marcas comerciales, con arreglo á lo que determina el citado Real decreto de 20 de Noviembre de 1850».

Termina la Real orden disponiendo «que esta resolución tenga carácter general y se aplique á todos los casos de la índole del que se trata».

Con estos antecedentes, no es de extrañar que se admitiesen al registro como marcas de fábrica, los distintivos adoptados por los cosecheros, especialmente los de vinos, que son los que han dado más contingente, en estos últimos años en que ha sido preciso presentar en el mercado vinos bien elaborados y de pureza indiscutible.

En la práctica de la tramitación, se equiparó el cosechero al fabricante, y la comparación es exacta, pues ambos son productores, ó transformadores en más ó ménos grado de los productos de la naturaleza. Al fabricante se le exige que acredite

su calidad de tal presentando el correspondiente recibo de la contribución, y al cosechero se le exigió la justificación de reunir esta cualidad por medio de un certificado expedido por la alcaldía. No podía exigírsele otra cosa, por cuanto la tabla 29 de las exenciones del Reglamento de la Contribución industrial, exceptúa del pago de la misma á los labradores ó cosecheros de vino, aceite y demás frutos de la tierra, y la 30 exceptúa á los ganaderos ó labradores por la ganadería que tengan comprendida en los amillaramientos, así como por la lana, leche, manteca y demás productos de la ganadería.

Podríamos citar varios cosecheros que han registrado sus marcas siguiendo esta tramitación.

Para que se confirme más el espíritu que dominaba en esta materia, citaremos los Reales decretos de 18 de Agosto de 1884 dictando reglas para la concesión de marcas en Ultramar, y el de 26 de Octubre de 1888 que regula el registro de marcas en Filipinas, pues en ambos se reconoce igual derecho para registrar marcas, á fabricantes, comerciantes y agricultores. Y no puede ser otra cosa, desde el momento en que tanto la letra y el espíritu de la legislación, como la jurisprudencia sentada por el Tribunal Supremo, convienen en que el registro no concede la propiedad de las marcas, sino que ésta se adquiere como la mueble, y en que las marcas son el símbolo del crédito de la persona ó sociedad á quien pertenecen y constituyen una propiedad tan legítima y respetable como las demás que el derecho reconoce.

Pero ahora ha cambiado por completo el criterio del Negociado de Industria y Registro de la propiedad industrial y comercial del Ministerio de Fomento, que es el encargado de cuanto se relaciona con el registro de marcas; pues, destruyendo la acertada interpretación que durante tantos años se ha dado á la ley, y ocasionando un verdadero perjuicio al Tesoro, no aceptan el registro de marcas de cosecheros, y es de suponer que no aceptarán ninguna marca de agricultura, sin que el interesado acredite que es fabricante: es decir, para distinguir vinos se ha de ser fabricante de vinos y para distinguir leche fabricante de leches.

A pesar de eso, el acuerdo no destruye la propiedad de las marcas que hayan adoptado los agricultores, por ser independiente del registro, pero cabe la duda de si les es aplicable el artículo 8 del Real decreto de 20 de Noviembre de 1850, según el cual, el que no tenga registradas sus marcas, no puede ejercer acciones civiles ni criminales contra los usurpadores ó imitadores.

Entendemos que siendo los cosecheros propietarios de sus marcas, siendo esta propiedad tan legítima y respetable como las demás que el derecho reconoce y no habiendo podido verificar el registro de las mismas por acuerdo de la Dirección general de Agricultura Industria y Comercio, los agricultores no se hallan comprendidos en el artículo 8 del Real decreto de 20 de Noviembre de 1850, y por lo tanto les son aplicables las disposiciones generales de la ley, y pueden perseguir á los imitadores y usurpadores de sus marcas.

Si á pesar de eso quieren tener registradas sus marcas sin tener que pasar plaza de fabricantes, pueden presentarlas al registro en Cuba, Puerto Rico ó Filipinas, puesto que los agricultores españoles pueden registrar sus marcas en las colonias y estas marcas registradas se pueden hacer extensivas á la Península sin que se les obligue á pagar contribución como fabricantes de vinos, aceites, leches, mantecas, etc.

Nos parece que si el señor Jefe del Negociado tenía dudas sobre si se podían ó no registrar las marcas de los cosecheros á pesar del espíritu de la ley y de la práctica seguida durante tantos años, antes de tomar el acuerdo que aparece en el *Boletín*, debía haberlo consultado con la superioridad, y pedir que se aclarase el concepto en pró ó en contra por medio de una Real orden, como lo hizo su dignísimo antecesor, para aclarar las dudas sobre las marcas de comercio, y de cuya consulta resultó la Real orden de 29 de Septiembre de 1880.

UN INGENIERO

ALTIMETRÍA

MEDICIÓN DE ALTURAS POR MEDIO DEL BARÓMETRO, DEL HIPSÓMETRO
Y DEL FOTOGRAMETRO.—ALTURAS DE MUCHOS PUNTOS DE CATALUÑA

(Conclusión). (1)

*Varias altitudes de la línea de Zaragoza á Barcelona,
proporcionadas por el ingeniero Sr. Lemonier*

	Altura sobre el nivel del mar		Altura sobre el nivel del mar
Zaragoza . . .	209.42	Dosaiguas. . .	297.53
El Burgo. . .	188.69	Riudecañas. . .	245.52
Fuentes. . .	173.75	Las Borjas. . .	216.40
Pina. . .	162.08	Reus.. . .	139.93
Quinto. . .	154.32	Morell. . .	89.00
La Zaida. . .	163.47	Secuita-Perft. .	107.40
Azaila. . .	271.18	Catllar. . .	66.00
La Puebla. . .	252.00	Pobla de Mon-	
Samper. . .	282.50	tornés. . .	71.00
Chiprana. . .	142.50	Riera. . .	47.50
Caspe. . .	121.80	Roda.. . .	65.50
Fabara. . .	261.00	S. Vicente. . .	15.00
Nonaspe.. .	153.00	Calafell . . .	3.67
Fayón. . .	59.54	Cubellas.. . .	6.50
Ribarroja. .	50.74	Vilanueva. . .	9.00
Flix. . .	46.76	Sitjes. . .	18.00
Ascó.. . .	36.24	Castelldefels..	3.05
Mora la Nueva	53.30	Gavá. . .	7.90
Guiamets. . .	168.80	Prat. . .	6.50
Capsanes (Ap.º)	208.92	Bordeta. . .	22.80
Marsá-Falset.	309.79	Sans.. . .	28.15
Pradell. . .	348.99	Barcelona. . .	4.42

(1) Véase la REVISTA correspondiente al mes de Noviembre

*Varías altitudes de la línea de Picamoixons á S. Vicente,
proporcionadas por el ingeniero Sr. Lemonier*

	Altura sobre el nivel del mar		Altura sobre el nivel del mar
Picamoixons. . . .	227.00	Salomó. . . .	155.50
Valls C. . . .	228.50	Roda. . . .	65.50
Nulles. . . .	228.80	S. Vicente F. . .	15.00
Vilabella. . . .	211.00		

*Varías altitudes de la línea de Tarragona á Barcelona,
proporcionadas por el ingeniero Sr. Lemonier*

	Altura sobre el nivel del mar		Altura sobre el nivel del mar
Tarragona.. . .	5.60	Martorell F. . .	56.90
Altafulla. . . .	5.80	Papiol. . . .	35.60
Torredénbarra..	3.00	Molíns de Rey..	30.18
S. Vicente F. . .	15.22	San Feliu. . . .	32.68
Vendrell. . . .	47.40	Cornellá. . . .	31.03
Arbós. . . .	145.64	Hospitalet.. . .	24.46
Monjos.. . .	161.06	Bordeta. . . .	22.80
Vilafranca F. . .	219.66	Sans. . . .	28.15
La Granada.. . .	239.67	Bifurcación Clot	
San Sadurni. . .	145.00	cruce con Z. B.	5.50
Gelida. . . .	84.57	Barcelona. . . .	4.42

*Varías altitudes de la línea de Barcelona á Cerbére,
proporcionadas por el ingeniero Sr. Lemonier*

	Altura sobre el nivel del mar		Altura sobre el nivel del mar
Barcelona. . . .	4.42	Caldes de Mala. ^a	92.55
Clot. . . .	10.24	Riudellots. . . .	101.02
Horta (apeadero)	16.90	Fornells. . . .	105.03
San Andrés. . .	16.36	Gerona.. . .	72.50
Santa Coloma. . .	16.89	Celrá. . . .	63.10
Moncada. . . .	35.79	Bordils y Juyá..	51.38
Mollet. . . .	58.53	Flassá. . . .	37.07
Montmeló. . . .	74.60	San Jordi. . . .	38.65
Granollers. . . .	146.68	Camallera. . . .	78.41

Cardedeu.	191.89	San Miguel.	36.00
Llinás.	180.50	Tonyá.	55.20
Palautordera.	188.38	Vilamalla.	43.50
San Celoni.	147.85	Figueras.	27.55
Gualba.	108.29	Perelada.	18.50
Breda.	83.95	Vilajuiga.	24.50
Hostalrich.	75.80	Llansá.	13.50
Empalme F.	62.02	Culera.	23.78
Sils.	72.69	Portbou.	28.90

Varias altitudes de la línea de Barcelona á S. Juan de las Abadesas, proporcionadas por el ingeniero D. Rosendo Llatas ⁽¹⁾

Barcelona.	6.6	Centellas.	505.0
S. Andrés (Apartad.º).	40.5	Balenyá.	581.9
Moncada (Apeadero)	50.4	Vich.	490.0
Moncada (Ripollet). . .	45.0	Manlleu.	456.2
Mollet n.º 1 Llerona. . .	72.5	Torelló.	526.2
Parets.	80.0	San Quirico.	576.9
Granollers n.º 1	149.0	Ripoll.	678.5
Las Franquesas (Ll.). . .	175.0	S. Juan de las Abad.ª	799.5
La Garriga.	258.5	S. Juan Abad.ª n.º 2.	821.1
S. Martín Centellas. . .	414.0		

Varias altitudes de la línea de Lérida á Tarragona proporcionadas por el ingeniero D. Rosendo Llatas

Lérida.	152.0	Montblanch.	343.0
Puigvert-Artesa.	219.8	Vilavert.	278.7
Juneda.	259.7	Plana-Picamoixons. . .	233.9
Borjas.	295.7	Alcober.	228.5
Floresta.	345.7	Selva.	225.0
Vinaixa.	501.6	Reus.	144.1
Vimbodi.	497.5	Vilaseca.	54.9
Espluga.	430.2	Tarragona.	16.1

(1) Agradecemos pero mucho al ilustrado ingeniero Sr. Llatas su amabilidad en proporcionarnos estos datos.

Varias altitudes de la línea de Zaragoza á Barcelona, proporcionadas por el ingeniero D. Rosendo Llatas.

Barcelona.	16.1	Rajadell.	366.5
San Andrés.. . . .	40.5	Segués (Apartadero)..	574.7
Moncada.	44.3	Calaf.	665.4
Sardañola.	119.7	San Guim.	738.4
Sabadell.. . . .	186.9	Cervera.	553.3
Tarrasa.	311.0	Tárrega.	378.7
Viladecaballs (Aped°)	289.7	Bellpuig.. . . .	304.8
Olesa...	294.0	Mollerusa.	250.3
Monistrol.	212.7	Bell-lloch.	202.1
San Vicente.	175.7	Lérida.	152.0
Manresa.. . . .	266.2		

Altitudes del plano del gobierno francés

Hay un mapa de Cataluña levantado por orden del gobierno francés en el que hay muchas altitudes. Como no sabemos si son exactas las que allí hay marcadas no las damos á conocer; á los que les convenga saberlas pueden consultar este plano que se vende en Barcelona.

Damos fin á este trabajo recomendando que se hagan bien las operaciones de campo descritas y se tenga cuidado en hacer las correcciones que sean necesarias. Si esto se hace, las altitudes que se busquen se hallarán con bastante aproximación.

G. J. DE GUILLÉN GARCÍA.

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA

CONCURSO PÚBLICO DE 1897

La Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, deseosa de contribuir al progreso científico é industrial del país, ha acordado celebrar un *Concurso público*, para el cual hay señalados: el premio ofrecido por esta Asociación y los que ofrecen las corporaciones y particulares.

PREMIO QUE OFRECE ESTA ASOCIACIÓN

1.º Consiste en un diploma de medalla de oro, y además cien ejemplares de la obra. Si esta Corporación no publicase el trabajo, ya sea por su extensión, ó por el gran número de grabados que exija ó por otra causa cualquiera, á juicio de la Junta Directiva, se entregarán al premiado, en vez de los cien ejemplares de la obra, 400 pesetas.

2.º Además, podrán concederse accésits, si en vista de los trabajos presentados, así lo acuerda el Jurado.

3.º El tema es de libre elección, debiendo no obstante, estar relacionado con la industria ó con la ingeniería.

Bases del concurso para los trabajos que opten á los premios que se ofrezcan

1.ª Los trabajos se distinguirán con un lema y se presentarán acompañados de un pliego cerrado que contenga el nombre del autor, y en cuyo sobre se estampará el mismo lema del trabajo á que se refiera. El Secretario librará recibo, con el cual podrán retirarse los trabajos no premiados. Los pliegos cerrados correspondientes á estos, se quemarán durante el acto de la entrega del premio. Las memorias estarán escritas en castellano.

2.ª El trabajo premiado quedará de propiedad de la Asociación ó bien del que haya concedido el premio.

3.ª La entrega de los premios tendrá lugar en la segunda quincena de Marzo de 1898, en acto solemne y público.

4.ª Durante la primera quincena de Enero de 1898 se nombrarán los individuos que han de componer el Jurado calificador, todos los cuales deberán ser miembros de la Asociación. Este Jurado presentará su dictámen antes de terminar la primera quincena de Marzo de 1898. El premio se adjudicará de acuerdo con el fallo del Jurado calificador.

Los individuos que formen el Jurado los nombrará la Junta Directiva.

5.º Los trabajos que se presenten para este Concurso, se admitirán en la Secretaría de la Asociación, Rambla de San José, 30, 1.º, hasta las 10 de la noche del día 31 de Diciembre de 1897.

Barcelona, 2 de Diciembre de 1896.—(Aprobado en Junta general de 2.ª convocatoria de 2 de Diciembre de 1896).—*El Presidente*, ALEJANDRO DE MADRID-DÁVILA.—*El Secretario*, ALEJANDRO JUFRE.

CRONICA DE LA ASOCIACION

BANQUETE ANUAL

El día 29 de Noviembre último celebró esta Asociación su acostumbrado banquete anual en el Restaurant de Francia.

Asistieron á el numerosos y distinguidos compañeros, reinando entre todos la mayor cordialidad y armonía.

Ocupaban las dos cabeceras el actual presidente Sr. Madrid-Dávila y el que lo fué hace dos años Sr. Armenter.

En conversación familiar expresó el Sr. Madrid-Dávila la conveniencia de la formación de una Asociación de propietarios de calderas de vapor tal como están constituidas en el extranjero y de las cuales por desgracia no tenemos aún ninguna en España.

Con este objeto recordó que hacia el año 1881 se había nombrado una comisión del seno de nuestra Asociación con objeto de que redactara el reglamento correspondiente; que dicho reglamento existía en el archivo de la Asociación, pero que forzosamente había de modificarse con objeto de poderse adaptar á los adelantos modernos, motivo por el cual creyó conveniente nombrar á la misma comisión que lo había redactado con objeto de que introduciese las reformas que fueran necesarias. Como quiera que de los individuos que formaban dicha comisión solo forma parte actualmente de nuestra asociación el Sr. Armenter, creyó conveniente nombrar nuevamente la citada comisión á cuyo efecto rogó á todos los compañeros á que coadyuven en la medida de sus fuerzas á la realización de este pensamiento que tantas ventajas había de reportar á nuestra industria.

En otro orden de ideas recordó el Sr. Madrid-Dávila la necesidad cada día más imperiosa de la unión de todos los que nos honramos con el título de Ingeniero Industrial, unión que creía más factible en el presente por la buena voluntad demostrada por nuestros compañeros de Madrid.

Explicó á grandes rasgos las bases de fusión que existen en

proyecto y con objeto de que todos los allí presentes pudiesen formarse cargo de las mismas, aludió al Sr. Rull, individuo de la comisión nombrada á este efecto, para que diera lectura á las citadas bases.

Levantóse el Sr. Rull y después de breves consideraciones, dijo que el actual proyecto de fusión nació en el último viaje que hizo á Madrid una comisión de nuestra Asociación y que en virtud de las buenas disposiciones demostradas por nuestros compañeros de Madrid, se sentaron unas bases que seguidamente leyó.

Después de leídas las citadas bases dió cuenta de la cordial acogida que tuvieron en Madrid, de los muchos obsequios que recibieron y de la necesidad de corresponder á tales obsequios demostrando á los de Madrid la buena voluntad que asiste á nuestra Asociación.

Se extendió después en breves consideraciones sobre el carácter que por la superioridad se atribuye á la junta directiva de la Asociación de Madrid considerándola en muchas ocasiones como una junta superior consultiva, análoga á las de los demás cuerpos de Ingenieros.

Fundándose en estas circunstancias, hizo resaltar la conveniencia de una unión con los de Madrid y al terminar indicó que las bases por él leídas no eran hasta el presente más que oficiosas, pero con un poco de buena voluntad por parte de todos nuestros compañeros, podían llegar á ser oficiales.

El Sr. Armenter manifiesta que por su parte está dispuesto á coadyurar á la formación del reglamento de la proyectada Asociación de propietarios de calderas de vapor, y respecto á la unión con nuestros compañeros de la Nacional dice que llevando la voz de todos sus compañeros cree que la fusión se impone, que cuando él era presidente se había ya iniciado este deseo que fué luego ratificado por la elección de su sucesor Sr. Madrid-Dávila y que la reelección de dicho señor para la presidencia de nuestra Asociación era una prueba más de que no habían menguado los entusiasmos que todos sentimos por esta idea y una garantía segura de llevar á feliz término la ansiada unión de todos los Ingenieros Industriales.

Finalmente propuso dar un voto de confianza al Sr. Presidente para que lleve á cabo la unión del modo que crea más conveniente para los intereses generales de la clase.

El Sr. Escuder se lamenta de que el Gobierno mande construir los barcos que necesita en país extranjero, pudiéndose construir en España, lo cual á más de proporcionar trabajo á los obreros ocasionaría una afluencia de capitales extranjeros á nuestro país, y aboga por la unión de todos los productores con objeto de recabar del Gobierno una ley por medio de la cual todos los productos industriales que en lo sucesivo necesitase el Gobierno se hicieran en España.

El Sr. González, aplaudiendo lo manifestado por el Sr. Escuder, pasó á hablar de la tan deseada unión y expuso su deseo de que esta se llevara á cabo siempre que resultase en beneficio de la clase, y con objeto de que fuesen más palpables nuestros buenos deseos propuso mandar un telegrama á la Asociación Nacional de Madrid saludándola en la persona de su presidente y junta directiva y haciéndole patente nuestros deseos.

La proposición del Sr. González fué aplaudida calurosamente, redactando acto seguido el telegrama que quedó escrito en la siguiente forma:

«Reunidos Ingenieros Asociación Barcelona fraternal banquete, saludan cariñosamente compañeros Asociación Nacional en la persona de su digno presidente y junta directiva, desean-do unión de las dos Asociaciones para el próspero porvenir de la clase.»

Levantóse luego el Sr. Presidente y dió lectura al anterior telegrama, que fué acogido con una salva de aplausos por todos los comensales.

En vista de lo avanzado de la hora, el Sr. Presidente se despidió afectuosamente de todos los allí presentes, dando por terminada tan agradable fiesta.

**Junta General ordinaria de 2.^a convocatoria del día 2 de
Diciembre de 1896.**

Ante numerosa y distinguida concurrencia, se verificó el día 2 de Diciembre la junta general de 2.^a convocatoria.

Ocupaba la presidencia D. Alejandro de Madrid-Dávila, quien después de leer el objeto de la convocatoria declaró abierta la sesión.

El Sr. Secretario leyó el acta de la sesión anterior, que quedó aprobada por unanimidad.

Acto seguido el Sr. Presidente manifestó que se iba á entrar de lleno en el objeto de la convocatoria, empezándose por la lectura de los presupuestos.

Abrióse discusión sobre los mismos descutiéndose partida por partida y al llegar á la de «Rentas» el Sr. Bolibar manifestó que la cantidad de 210 pesetas que se habían presupuestado era exígua, por cuanto este año se habían comprado dos billetes hipotecarios de la Isla de Cuba, cuya renta anual era por lo menos de 50 ptas. Teniendo en cuenta lo dicho por el Sr. Bolibar se acordó aumentar en 50 ptas. la partida de «Rentas.»

Acordóse también aumentar la partida de suscripciones hasta 30 pesetas, cantidad que por igual concepto se había recaudado el año anterior.

Al llegar á la partida de «Anuncios» el Sr. Serrat manifestó que anteriormente se había dispuesto que lo recaudado por este concepto se destinaria al fomento de la Revista, siempre que el importe total excediera de ptas., pero como hasta el presente no había alcanzado nunca dicha cantidad, propuso que en lo sucesivo se destinara toda ella al presupuesto de ingresos, acordándose así por unanimidad.

Por fin se acordó aumentar la partida de Imprevistos de una cantidad igual á la aumentada en los Ingresos, con objeto de poder cerrar la cuenta.

Con estas modificaciones quedaron aprobados los presupuestos para el año económico de 1896 á 97.

Se pasó luego á la discusión de las bases del concurso presentadas por el Sr. Guillén y después de breves indicaciones del Sr. Presidente abrióse discusión sobre las mismas.

Se acordó por la junta general modificar el artículo referente al premio concedido por la Asociación en el sentido de entregar solamente 400 ptas. en lugar de 800.

Todas las demás bases quedaron aprobadas sin variación, ex-

cepto en la base 4.^a, en la cual se introdujo la modificación de que el jurado calificador fuese nombrado por la Junta Directiva.

Se leyó luego una proposición en la cual lamentándose de la falta de concurrencia que se notaba en las juntas generales para la renovación de cargos de la Directiva, se proponía la modificación del Reglamento interior en el sentido de ser necesaria la mayoría absoluta de los individuos de la Asociación, fuese por presencia ó por voto razonado, para renovar la Junta Directiva, entendiéndose que de no reunirse tal mayoría continuaría la misma junta anterior.

El Sr. Presidente manifestó su creencia de que esta proposición contribuiría á aumentar la concurrencia en los días de renovación de cargos, pero como según el reglamento interior sólo puede modificarse éste por la petición de la quinta parte de los socios y aprobación de las dos terceras partes, no sería posible modificarlo en esta convocatoria por no haber número suficiente de socios.

La junta general manifestó que vería con gusto esta reforma y el Sr. Presidente dijo que la tomaría en cuenta con objeto de aprobarla á la mayor brevedad.

No habiendo más asuntos de que tratar, el Sr. Presidente levantó la sesión.—*El Secretario*, ALEJANDRO JOFRE.

SESIONES DE LAS ACADEMIAS

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona

SESIÓN DEL 21 DE NOVIEMBRE 1896.

La Real Academia de Ciencias y Artes celebró sesión el día 21 de noviembre, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Silvino Thos y Codina.

Entre las numerosas obras presentadas, hizo el Sr. Secretario especial mención de las magníficas publicaciones de la «Geological Survey» de los Estados Unidos.

El Académico de número Dr. D. Manuel Mir y Navarro, en calidad de ponente, leyó un dictamen de la Comisión de Zoología, solicitada por la Alcaldía de esta ciudad, acerca de las especies de Aves «pertenecientes á las Rapaces nocturnas y Pájaros de menor tamaño que, por ser insectívoras, deben considerarse útiles á la Agricultura, determinando el nombre técnico de cada especie y el vulgar con que es conocida, en el idioma castellano y catalán.»

A continuación, el Académico numerario Dr. D. Lauro Clariana y Ricart leyó una Memoria, como síntesis de un trabajo científico titulado: «Elementos de Matemática astronómica», cuyo trabajo ofreció á la Corporación en provecho de los alumnos de la clase de Astronomía que la misma sostiene. Después de manifestar la importancia que tiene la Matemática moderna aplicada á la Astronomía, indicó el disertante los principales puntos que encierra su escrito, y aparte de la importancia que significó tener su Introducción, en donde se resuelven varias fórmulas de Dinámica de un uso frecuente en Astronomía, condensó luego todo el desarrollo de su trabajo en dos cuestiones de suma trascendencia: la primera correspondiente á la investigación de las fórmulas generales de las variaciones pertenecientes á los elementos elípticos de las órbitas; la segunda, referente á la determinación de la célebre función perturbatriz. Terminó dicho señor la lectura de su Memoria, afirmando que, al escribir el precitado trabajo, se propuso únicamente aclarar y detallar ciertos cálculos á fin de promover la afición de la juventud estudiosa de nuestra patria, hácia ese orden de conocimientos de suyo tan importantes.

El Académico correspondiente Dr. D. Juan Cadevall y Diars, director del Real colegio Tarrasense, dió cuenta de 11 plantas nuevas para la Ciencia, 6 nuevas para España, 19 que lo son para Cataluña y 17 raras en nuestro Principado, todas recogidas y estudiadas por el mismo en las diferentes escursiones que, desde 1870, ha verificado. Entre las primeras, que vienen á aumentar el ya considerable número de plantas catalogadas,

figuran la *Viola*, el *Rhamnus* y el *Hieracium Cadevall* y la *Saxitroga Tremolsi* Pau, la *Malva Egarensis* Cadevall, el *Juncus pyrenaicus* Cadevall et Pau y otras no menos interesantes. El Dr. Cadevall, en vista de sus descubrimientos en la comarca del Vallés, no obstante de ser una de las más exploradas, excitó el entusiasmo de los jóvenes excursionistas catalanes para terminar el importante cuadro fitostático principiado por nuestros primeros botánicos.

Por fin, fué elegido correspondiente el capitán de navío de 1.ª clase Excmo. Sr. D. Antonio Terry y Rivas, presentado por la comisión de Meteorología exógena y endógena.

SESIÓN DEL 5 DICIEMBRE 1896.

Bajo la presidencia del Ilmo Sr. D. Silvino Thós y Codina, celebró sesión general ordinaria el día 5 de diciembre la Real Academia de Ciencias y Artes.

El Académico secretario D. Arturo Bofill y Poch hizo un análisis de la importante tesis para el doctorado que recientemente ha publicado M. Larrazet, profesor de la Escuela normal de Urgel, sobre geología de la región oriental de la provincia de Burgos y sobre algunos puntos de las de Alava y de Logroño, que ha remitido á la Academia por conducto del correspondiente M. S. Bergeron, subdirector del laboratorio de geología de la Sorbona.

El Académico de número Ilmo. Sr. D. Ramón Coll y Pujol leyó su trabajo de turno titulado «La vacunación y la revacunación obligatorias». Lamentóse el Sr. Coll y Pujol de que, después de un siglo transcurrido desde que se descubrió la vacuna, todavía presenciemos epidemias de viruela; estiéndese en ciertos antecedentes históricos, relativos á la extensión é intensidad de la viruela, en las épocas anteriores á la aparición de Jenner, citando datos estadísticos para demostrar que constituía la mayor calamidad de cuantas al hombre han afligido. Hace la exposición y crítica de la variolización transportada de China y Persia á Europa por lady Montagne y practicada en nuestro país en 1771.

Negando la espontaneidad de la viruela, como la de toda enfermedad infectiva, afirma que el hombre puede siempre preservarse del contagio, y que, por consiguiente, está en el deber moral de hacerlo. Después de fijarse en la manera como se adquiere esta enfermedad, describiendo las evoluciones de la bacteria variolosa, pasa á ocuparse en el estudio de la preservación vacunal, demostrando con irrefutables datos estadísticos, que en tantos cuantos países donde la vacunación es una ley, y esta ley viene á cumplirse con rigor, las epidemias de viruela han desaparecido en absoluto.

Pasa á examinar detenidamente los resultados obtenidos

por la aplicación de la ley de la vacunación obligatoria en Alemania, Inglaterra, Dinamarca, Suecia, Rumanía, Hungría, Servia, Grecia y muchos Estados de la Unión americana. Luego se ocupa en aquellas naciones en que la vacunación y la revacunación no son obligatorias, pero que son impuestas para los niños concurrentes á las escuelas, al ejército y para desempeñar diferentes cargos en la Administración.

Después de demostrar las inmensas ventajas que siguen al cumplimiento de la ley referida, citando las enormes diferencias entre la mortalidad por viruela de los países en que esta ley impera y los países en que la inoculación de la vacuna se deja simplemente á la iniciativa individual, hace el estudio crítico de la ley de vacunación de las naciones antedichas, y finalmente, propone para España un proyecto de «Ley de vacunación obligatoria», con el cual cree firmemente que las epidemias de viruelas, que tantos estragos ocasionan en España, desaparecerían para siempre más.

En el salón de sesiones estaban espuestos, como de costumbre, los numerosos é importantes objetos con que desde la última sesión ha aumentado el Museo público de la Academia.

BIBLIOGRAFIA

DE ALGUNOS LIBROS RECIBIDOS

LA MACHINE A VAPEUR.—Traité général par EDOUARD SAUVAGE, profesor de la Escuela Nacional superior de Minas de Francia.—París, Librería Politécnica. Baudry et Cie., 15 rue des Saints-Pères.—Dos volúmenes grandes en 8.º con 1036 figuras en el texto.—Precio encuadernado, 60 francos.

Esta obra notable de Mr. Sauvage, de las más completas que han sido escritas sobre máquinas de vapor, en sus líneas generales está redactada ajustándose al plan del curso que el mismo autor profesa en la Escuela de Minas, si bien algunas partes son tratadas con mayor extensión que en este curso, mientras que ha sido muy simplificada en la exposición de algunas teorías clásicas. De este buen criterio seguido por el autor, hace que este Tratado sea en alto grado interesante, lo mismo á aquellos que quieren estudiar la teoría de la máquina de vapor, que á los prácticos que tienen que conocer su construcción, su montaje ó su conducción.

Esta obra está presentada con suma claridad, y para ajustarse mejor á los conocimientos de aquellos que tienen necesidad de consultarla, por una parte contiene pocos desarrollos matemáticos y por otra tampoco reproduce aquellos cálculos abstractos, ya por no tener directa aplicación á la práctica, como por estar completamente expuestos en varias obras especiales. En cambio, los resultados de los ensayos, los cuadros numéricos y gráficos que fijan mejor las ideas sobre los datos más importantes de las máquinas de vapor, han sido ampliamente expuestos.

La obra está ilustrada con gran número de figuras muy claras, ya sean simples esquemas, ya dibujos completos de conjunto y de detalle, dando ejemplos de la mayor parte de las más interesantes disposiciones.

Con muy buen acierto, el autor no ha hecho monografías especiales de los diversos detalles de las máquinas con la descripción de todas las disposiciones adoptadas ó propuestas, sino que indica aquellas más interesantes con las cuales es fácil hacerse buena cuenta de las que no son tratadas.

Las diferentes ramas que comprende el estudio de las máquinas de vapor, han sido clasificadas metódicamente con el mayor orden posible en diez capítulos. Después de una introducción en la cual se hace resaltar la importancia de las máquinas de vapor y se describen las unidades y medidas, entra en el capítulo I, con el estudio de los órganos esenciales, de la distribución, de la transmisión del esfuerzo motor y de las principales disposiciones de las máquinas de vapor; en el capítulo II se estudian las leyes mecánicas y físicas que constituyen la base de su estudio; el capítulo III está consagrado al estudio del trabajo del vapor, empezando por la descripción de los indicadores de presión y dinamómetros hoy en uso, siguiendo el estudio de los ciclos teóricos del trabajo del vapor, de las causas que disminuyen el rendimiento, así como los medios de evitarlas, aumentando este. Pasa luego á un detenido estudio de las máquinas Compound, Wolf y múltiple expansión, así como de los diagramas totalizados, del funcionamiento

de los motores, del cálculo de los cilindros y finalmente de las turbinas de vapor y de motores de vapor distinto del agua.

El capítulo IV se ocupa especialmente del estudio de la distribución del vapor por los diferentes sistemas hoy en práctica, así como de los aparatos de cambio de marcha y viradores. Los modos de transmisión del movimiento y de regulación, con la teoría y descripción de los tipos de reguladores más empleados son el objeto del capítulo V. El estudio de los esfuerzos que se desarrollan en los distintos órganos de las máquinas de vapor, su construcción y engrase ocupa el capítulo VI.

En el Capítulo VII estudia la composición y el conjunto de las máquinas empezando por establecer una clasificación y estudiando sucesivamente los motores fijos de velocidad pequeña y mediana; los motores fijos á gran velocidad; las máquinas locomóviles y semi fijas; los motores para elevaciones de agua y agotamientos; los compresores y máquinas para laminadores, las locomotoras, máquinas marinas y rotativas, concluyendo con la descripción de distintas aplicaciones. El estudio de la condensación y de las diversas clases de condensadores formar el Capítulo VIII. Un estudio completo y detallado sobre la producción del vapor constituye el Capítulo IX estudiándose la teoría de la combustión, los combustibles, los hogares, las diferentes clases de generadores de vapor, sus accesorios, ensayos, pruebas, etc. Finalmente con el Capítulo X que se ocupa del empleo de las máquinas y del cálculo del precio resultante de la potencia motriz, concluye esta importante obra que no dudamos será muy bien acogida por nuestros lectores á quienes la recomendamos encarecidamente, no dudando sacarán de ella grandísimo provecho.

PEQUEÑA ENCICLOPEDIA ELECTROMECHANICA publicada bajo la Dirección de Henry de Groffigny. Traducción al castellano por D. Ramón Cases Civera.

Con el título de *Pequeña Enciclopedia Electromecánica*, la casa editorial Bailly-Bailliere é Hijos, que tan buenos servicios tiene prestados á la ciencia eléctrica con el *Diccionario de Electricidad y Magnetismo*, de Lefevre; su *Guía Práctica de Electricidad Industrial*, de Dumont, y *Las Corrientes Alternas y Polifásicas*, de Peña y Braña, ha empezado á publicar una colección de 12 tomos, en los cuales ha de condensarse cuanto sobre electricidad se sabe.

Hemos examinado el tomo 1.º que se titula *Manual Elemental de Electricidad Industrial* y hemos visto que es una obra que tratará de todas las aplicaciones de energía eléctrica, reuniendo en ella lo que habría de buscar en nutrida biblioteca el electricista práctico que busque un formulario, el obrero que desee instruirse, el aficionado que necesite una colección de notas claras y precisas; en una palabra, es una obra en la que con sencillez y gran riqueza de detalles se halla cuanto teórica y prácticamente es necesario saber para el empleo de la electricidad industrial en sus diversas aplicaciones.

A juzgar por el tomo que tenemos á la vista, la *Pequeña Enciclopedia Electromecánica* está llamada á ser un guía segurísimo del electricista en general.

Se publica un tomo mensual en 12.º de unas 160 páginas, con grabados intercalados en el texto, al precio de 1'50 peseta en rústica y 2 en cuadernado en tela.

OTROS LIBROS RECIBIDOS

ANUARIO DE LA ACADEMIA MEXICANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, correspondiente de la Real de Madrid—Año I—1895—México 1896—1 volumen.

ESTUDIOS FORESTALES.—Los Montes en sus relaciones con las necesidades de los pueblos por D. H. Ruiz Amado—Tarragona 1872 —2 volúmenes

ESTADÍSTICA GENERAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA á cargo del doctor Antonio Peñafiel,—Años V y VI—México 1890—92—2 volúmenes.

MINUTES DE PROCEEDINGS of The Institution of Civil Engineers—Vol. CXXVI—Londón 1886—1 vol.

PROCEEDINGS OF THE U. S. NAVAL INSTITUTE, Vol. XXII—N.º 3.—Amapolis, Mol 1896—1 vol.

TRANSACTIONS OF THE CANADIAN INSTITUTE —Vol. V. PART. 1.—Toronto 1896.

SIEMENS & HALSKE—ELEKTRISCHE CENTRAL --ANLAGEN.—Berlin. July. 1896.

L' EXPULSAIR —EXPLOSIONS DE CHAUDIÈRES —Bruxelles 1896 — 1 folleto.

NOTICIAS

NUEVOS SOCIOS.—Desde el mes de Junio del corriente año han entrado á formar parte de nuestra Asociación en calidad de socios titulares los Sres. siguientes:

D. José Espasa y Escayola.—Cortes 223, principal, Barcelona.

D. Antonio Mora Pascual.—Aribau 13 y 15, 2.ª, 2.ª, Barcelona.

D. Luis Cervera y Pellicer.—Alta de San Pedro, 50, Barcelona.

D. José M.ª March y Cavallé.—Sepúlveda 205, 1.º, Barcelona.

D. Antonio Bertrán y Borrell.—Diputación 893, 1.º, Barcelona.

También han entrado á formar parte en calidad de miembros, los señores siguientes:

D. Juan Soldevila y Cantó.—Pino 13, Barcelona.

D. Agustín de La Rocha, calle Borrell 49, 2.º, Barcelona.

TRENES RÁPIDOS EN ALEMANIA.—Dice la revista de los ingenieros civiles de Francia: Después del establecimiento del *Nord Express*, tren que va de Ostende á San Petersburgo, por Colonia, Berlín y Koenisberg, la administración de los caminos de hierro del estado prusiano reclama el recorrido por Europa, del tren más rápido en una distancia más larga. En efecto, este tren atraviesa en 22¼ horas la parte de territorio prusiano entre Herbesthal (frontera belga) y Eydtkuhn (frontera rusa) trayecto de 1416½ kilómetros. Es pues una velocidad de 63 km. por hora comprendiendo las paradas. En el sentido de Eydtkuhn á Herbesthal, emplea menos tiempo y su velocidad alcanza 65¼ km. por hora.

Sí se deducen las paradas y una pérdida de 20 minutos en Berlín, por entrar en la ciudad, se encuentra en el recorrido de E. á O. una velocidad efectiva media de marcha de 70 km. por hora. En la parte comprendida entre Stendal y Hanover, la velocidad media de 75 km. en un sentido y de 76½ km. en otro. La velocidad máxima de marcha es de 90 km. por hora.

El tren más rápido en Alemania es del de Berlín á Hamburgo que recorre en tres horas 36 minutos la distancia de 286½ km. que separan estas ciudades. La velocidad media es pues de 79½ km. por hora.

GRAN TUNEL.—Pronto se va á emprender en el Colorado, un tunel destinado á cruzar la cordillera de Pike's Peak, cuyas bocas están situadas en Colorado-City y en las inmediaciones de Cripple Creek.

Constará de una galería principal de 22¼ millas ó sea unos 36 kilómetros y de dos galerías laterales de 40 km., longitudes superiores á las de todos los túneles existentes. Será de doble vía y tendrá un ancho de 4'20 metros y una altura de 2m 45. Las dos bocas estarán al mismo nivel y se disponen dos rasantes con pendientes de 1 por 1000 que permitirán la fácil evacuación de las aguas.

ÍNDICE DE MATERIAS DEL AÑO 1896

Páginas.

I. Motores y generadores de vapor. Transmisiones.

Transmisiones para maquinaria de los Sres. Sampere y Roca, por D. A. Jofre.	15
Desarrollo del estudio experimental de la máquina de vapor, por M. W. C. Unwin. Trad. de D. R. Llatas.	59 y 81
La explosión de San Martín de Provensals, por un ingeniero industrial.	341 y 429

II. Ferrocarriles.

Datos estadísticos relativos a los cementos de varios puentes de la línea directa de Madrid á Barcelona, situados entre las estaciones de Samper y Reus, por D. E. Maristany.	255 y 406
Nota sobre la arrancada de los trenes y los medios de facilitarla, por D. Bernardo Puig.	381 y 429

III. Tecnología.

La humedad en la hiladura del algodón por D. Alfredo Dobson. Trad. por D. E. Riera.	159, 181, 219, 302 y 351
La seda artificial.	323
La industria de los lápices.	324
Resíduos de los molinos de aceite.	76

IV. Química y sus aplicaciones.

El argón, por D. C. Brugués.	25 y 118
Seda Tussah, por D. Joaquín de Brugada.	50
Una nueva dosificación rápida de los tartratos en los vinos y mostos, por D. A. Blansci.	74
Resíduos de las fábricas de azúcar.	202
Determinación del alcohol y del extracto de los vinos por un procedimiento óptico, por D. Casimiro Brugués.	236
¿Qué es el fosfato Thomas? por D. Mariano Capdevila y Pujol.	240
Selección de levaduras.	263

	<u>Páginas</u>
El aguardiente de cognac.. . . .	281
Procedimientos usados en Francia para el reconocimiento de los vinos españoles.	325

V. Hidráulica.

El canal de Chicago.	71
Elevación del agua por el aire comprimido, por J.	200
Estudio del agua de lluvia, bajo el punto de vista de los cuerpos que contiene, por D. G. J. de Guillén García.	209
Una visita á los pozos artesianos de la Colonia Agrícola Casanovas en el Prat de Llobregat, por D. G. J. de Guillén García.	249
Caracteres esenciales del agua potable, por M. L. Grandean	276

IV. Minas y metalurgia.

La producción del petróleo.	72
Metalurgia, por S. T. R.	170
Reducción de la sílice por el carbón y la electricidad por M. H. Moissan.	171
Una visita á la fábrica denominada «Vizcaya» en Sestao (Vizeaya), por D. G. J. de Guillén García.	177

V.I. Asuntos varios.

Un nuevo algoristmo y su aplicación á la resolución algebraíca de la ecuación trascendente, con cuatro parametros, por D. J. Baradat.	1 y 33
Altimetría, medición de alturas por medio del barómetro, del hipsómetro y del fotográmetro. Alturas de muchos puntos de Cataluña, por G. J. de Guillén García. 106, 265, 293, 333, 400 y 463	
Cinemática. Demostración del método de Reuleaux para el trazado de las dientes de engranaje por medio de arcos de círculo y su comparación con el método de Willis, por don Luis Canalda.	129
Sesiones de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.	166, 197, 242, 422 y 474
Sesiones de la Academia de Ciencias de París.	198 y 243
Origen de las armas de fuego rayadas.	262
Consumo de pan en Europa.	282
La industria Catalana y los ingenieros industriales.	285
El sistema internacional de unidades eléctricas.	368
Crónica de la Asociación.	314, 370, 413, 469 y 482
La exposición internacional de Bruselas de 1897, por D. G. J. de Guillén García.. . . .	397

VIII. Legislación.

Cuerpo de ingenieros mecánicos.	167
Personal facultativo y de ferrocarriles.	234
Jurados de expropiaciones.	374
Las marcas de Agricultura en España.	459

IX. Bibliografía.

Bibliografía de algunas obras recibidas, por D. J. P.	30, 77, 125, 172, 204, 246, 327, 379, 424 y 477
Otras obras recibidas.	31, 173, 205, 248, 329 y 380
Libros adquiridos por la Asociación.	330 y 479

X. Noticias.

Nuevo aparato.	32
Resíduos de la fabricación de la cerveza.	32
Piñones de acero comprimido.	32
Alumbrado eléctrico.	79
Nueva compañía.	79
Sindicato de fabricantes de sosa y demás productos de la misma.	79
Muerte de José Bells.	79
Concurso de la Sociedad Barcelonesa de amigos de la instruc- ción.	80
Nueva fábrica de aluminio.	80
Nuevas locomotoras articuladas.	80
Cuerpo de ingenieros industriales de ferrocarriles.	126
Nombramiento.	126
Ofrecimiento.	126
Alumbrado eléctrico.	126
Tramvías eléctricos.	126
Aguas.	127
Ferrocarriles y tramvías.	127
La Compañía trasatlántica.	127
Los grandes buques de vapor.	128
Nuevos telescopios.	128
Obras públicas.	128
Dique en proyecto en Subic.	128
Nuevos ingenieros.	173
Alumbrado eléctrico.	173
Transmisión de fuerza.	174
Sociedades eléctricas.	174
Exposición.	174
Concurso.	174
Bien dispuesto.	174

	<u>Páginas</u>
Extracción de la fibra del ramio.	175
Revista importante.	175
Concurso de segadoras automáticas para el arroz.	175
El mayor sondeaje.	208
Personal.	207
Alumbrado eléctrico.	207
Nuevo tramvía eléctrico en España.	208
Ferrocarril de cremallera.	208
Canal de Aragón y Cataluña.	208
Nuevo procedimiento para fabricar ácido clorhídrico.	208
Es largo.	208
Líneas telegráficas.	208
Nuevos scoios.	248
Tramvía de vapor.	248
Las lámparas de arco Janus.	264
Alumbrado eléctrico de Carballino.	264
Premio.	284
Metalurgia.	284
El gran faro de Wright.	284
Toma de posesión.	331
Ingenieros industriales.	331
Cambio de domicilio.	331
Coginetes de vidrio	331
Explosiones de varios generadores.	331
Regeneración del bicromato.	380
Conservación del hierro.	380
La torre Mamuth.	280
Pozo profundos. Sus temperaturas.	428
Nueva unidad fotométrica.	428
Nuevos socios.	480
Trenes rápidos en Alemania.	480
Gran túnel.	480

