

Año 19.

Núm. 11

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

NOVIEMBRE, 1896

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSÉ, 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 Playá.
- » » 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.

La Exposición Internacional de Bruselas de 1897, por G. J. de Guillén-García.

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. (Continuación).

Datos estadísticos relativos á los cimientos de varios puentes de la línea directa de Madrid á Barcelona, situados entre las estaciones de Samper á Reus, por E. Maristany. (Continuación).

Crónica de la Asociación.

Sesiones de las Academias.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

Noticias.

Descuido.

Pozos profundos. Sus temperaturas.

Nueva unidad fotométrica.

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.

Ayuntamiento de Madrid

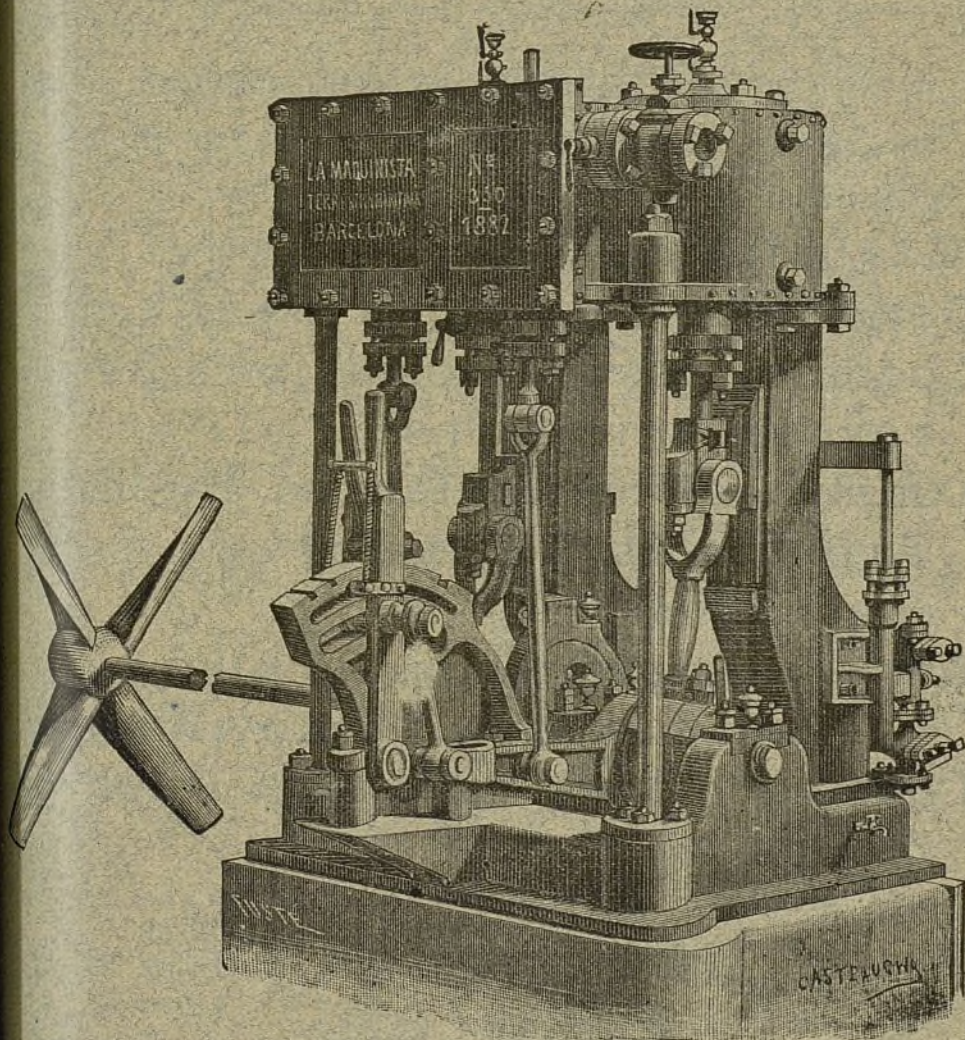
LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA

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.

Trabajes 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.

Ayuntamiento de Madrid

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.

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 kilógramo 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

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

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)

||o||

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.
Ayuntamiento de Madrid

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 Tecnológico Industrial.

CHEMINS DE FER DU MIDI.

10

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-Bigorre, 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-Nestalas, Pau, Prades (Le Vernet et Molitg), Saint-Flour (Chaudesaignes), Saint-Girons, Saint Jean-de-Luz, Salies-de-Béarn, Salies-du-Salat y Ussut-les-Bains.*

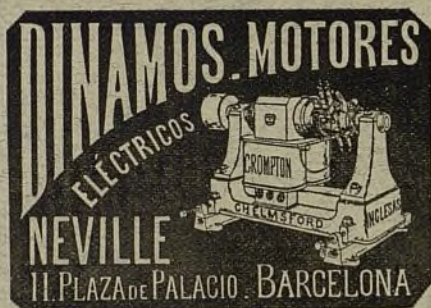
Se hacen las reducciones siguientes calculadas sobre el precio de tarifa especial según la distancia recorrida, teniendo presente que la distancia recorrida entre la ida y la vuelta no sea menor de 500 kilómetros. Este máximo se reduce á 300 kilm. para los billetes de familia expendidos en las estaciones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

ZARAGOZA Y GARRIGA

INGENIEROS

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

CALDERAS MULTITUBULARES INEXPLOSIBLES SISTEMA NICLAUSSE

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

5, 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

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 Piélagos**, 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, cuadras, 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, Noviembre de 1896.

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

Los cálculos que se ejecutan para determinar las cargas máximas de los trenes y sus velocidades reales de marcha, para cada tipo de locomotora y para una rampa prolongada de inclinación dada, suponen siempre implícitamente que se trata de la aplicación de la potencia de los motores para vencer las resistencias desarrolladas por la circulación de la carga fijada, en las condiciones de trazado de que se trate, de modo que pueda sostenerse indefinidamente constante la velocidad; bien sea que esta última constituya un pié forzado, resulte una de las bases del cálculo, porque interese á la explotación obtener una marcha determinada en el trayecto de que se trate, en cuyo caso el límite máximo de carga dependerá del valor que se fije á aquella, bien sea que se trate de remolcar la mayor carga posible, sin que interese directamente entre ciertos límites la velocidad de marcha, que de todos modos no podrá ser inferior á la velocidad de régimen de la locomotora cuya aplicación se estudia, só pena de reducir su efecto útil, de no aprovechar estrictamente su máxima potencia, sea que se trate, por último, de ejecutar un tanteo entre los dos factores carga y velocidad para determinar entre ambos una relación oportuna que concilie necesidades y exigencias determinadas, siempre el problema general presenta los mismos términos: *conservar* una velocidad determinada á la carga arrastrada en condiciones dadas

de trazado. El esfuerzo de tracción de la locomotora ha de ser suficiente y bastante para vencer las resistencias engendradas por el movimiento uniforme de la carga remolcada, y semejante resultado depende exclusivamente de las dimensiones del mecanismo motor, de la tensión de vapor disponible y de la adherencia; el generador de vapor de la locomotora ha de producirlo á una tensión dada, en cantidad suficiente para subvenir al consumo determinado por el trabajo resistente desarrollado, en cuya cuantía entra como factor la velocidad, de manera que en último término la potencia del generador es la que limita la relación entre la carga y la velocidad, previamente limitada ya la primera por el valor máximo que pueda atribuirse al esfuerzo de tracción de la locomotora; pero siempre se presupone que la velocidad de marcha fijada la tenía ya adquirida el tren al atacar la rampa de que se trata, porque si así no fuese, la potencia de la locomotora resultaría muy mal utilizada: en efecto, todo aumento de velocidad supone un trabajo suplementario de la locomotora, empleado en vencer la inercia resistente de toda la masa del tren y comunicarle la fuerza viva correspondiente, y para ello es indispensable poner en juego un esfuerzo de tracción superior al reclamado para vencer simplemente las resistencias engendradas por el movimiento uniforme y gastar también por consiguiente más caballos de vapor que los necesarios para la simple conservación de una velocidad constante previamente adquirida: una locomotora que trabaje en estas condiciones tiene evidentemente muy mal utilizada su potencia, que, empleada exclusivamente en conservar una velocidad adquirida, desarrollando el mismo trabajo motor podría remolcar una masa más considerable, podría conservar una velocidad superior á la misma carga primitiva, ó permitiría aumentar á un tiempo la carga y la velocidad; la situación será más desfavorable todavía si se supone que el tren ataca la rampa con una velocidad inferior á la de régimen, porque en este caso, como lo veremos luego detalladamente puede ser imposible por una parte aumentar notablemente el esfuerzo de tracción y hasta conservar el normal correspondiente á velocidad igual ó superior á la de régimen por falta de adherencia,

y por otra parte el efecto útil del vapor resulta imperfectamente utilizado, requiriéndose mayor consumo para producir el mismo trabajo á velocidad variable ó el mismo esfuerzo de tracción á velocidad constante, que puede darse el caso de que no llegue á ser alcanzado por falta de producción del generador: puede pues ocurrir, y sucede frecuentemente en la práctica, que una locomotora que conservaría desembarazadamente la marcha requerida á una carga determinada en un perfil dado, se encuentre impotente para hacer adquirir al tren la velocidad fijada si ataca la rampa con una velocidad insuficiente, y aún no es raro observar el caso extremo de encontrarse imposibilitada de sostener esta última, deteniéndose en la rampa con aquella carga que en otras condiciones de velocidad arrastraría fácilmente.

La arrancada en una rampa ó su ataque á una velocidad insuficiente, suponen no solamente una defectuosísima utilización de la potencia de la locomotora, que conduce á la elevación inmotivada del coste de la explotación y puede llevar, como es posible notarlo amenudo, á un empleo injustificado de la doble tracción, sino que redundan en una prolongación muy notable del tiempo necesario para las marchas y acarrea retrasos de mucha consideración cuando las circunstancias atmosféricas son desfavorables, creciendo la importancia de tales inconvenientes cuanto más aumenta la inclinación de las rampas, precisamente á medida que son más desfavorables las condiciones económicas de las vías férreas. Nos proponemos en esta Nota hacer resaltar la importancia considerable que ofrece esta cuestión, desgraciadamente demasiado olvidada en la práctica de la construcción de las vías férreas, indicando al mismo tiempo los medios que pueden emplearse para facilitar la arrancada, salvando las graves consecuencias que acarrea el descuido de algunos detalles de trazado conducentes á aquel objeto.

Expuesta la conveniencia de disponer lo necesario para lograr que las rampas cuya entidad exija que se saque partido del límite de potencia de la locomotora sean atacadas por los trenes á la velocidad que comporte la marcha prevista, claro es que esta velocidad ha de alcanzarse previamente sobre una ho-

rizontal ó sobre una rampa más reducida que aquella, cuya resistencia al movimiento de la carga del tren deje libre una fracción suficiente de la potencia de la locomotora para emplearla en vencer la inercia del tren, convirtiendo en fuerza viva el remanente de trabajo motor disponible; es bien sabido, en efecto, que el término más importante entre los que integran la resistencia total de los vehículos al movimiento sobre una vía, es el que se refiere á la influencia de las rampas, por poco pronunciadas que sean, si prescindimos del término referente á la resistencia del aire para las muy grandes velocidades, en que alcanza un valor comparable á la resistencia de las rampas de mediana inclinación: suprimida la influencia de la rampa y la de una muy grande velocidad, nos quedará un remanente importante de potencia disponible para lograr la aceleración en el movimiento del tren, tanto más considerable cuanto más inclinada sea la rampa que se trata de atacar, ó más elevada la velocidad que se trate de alcanzar. Nos vemos naturalmente conducidos en este estudio á considerar como de primordial importancia el caso en que se trate de acometer una rampa partiendo el tren del estado de reposo, y por consiguiente á tratar en primer término de la *arrancada* en las estaciones, algunas de ellas puntos obligados de parada para todos los trenes, siéndolo las restantes para muchos de ellos.

Estudiaremos en primer lugar la resistencia del tren á la arrancada, tratando luego de la potencia disponible para efectuarla, discuriendo después acerca de las circunstancias especiales en que ha de verificarse, planteando, en una palabra, el problema con la mayor precisión posible.

Resistencia del tren á la arrancada

Consideremos las resistencias que opone la masa de un tren, locomotora incluida, en estado primitivo de reposo, á ponerse en movimiento hasta alcanzar una velocidad determinada. Evidentemente se trata en primer término de comunicarle una fuerza viva determinada, representada no solamente por el movimiento de progresión de su masa total, sino por el movimien-

to de rotación que es necesario imprimir á los órganos de rodamiento sobre que está montado el material, comprendiendo en ellos una parte del mecanismo de la locomotora ó sea aquella cuyo movimiento no puede considerarse como estrictamente alternativo: para ello es necesario consumir un trabajo motor, y por consiguiente es preciso que entre como factor el tiempo, porque evidentemente no es posible comunicar instantáneamente á la masa entera la fuerza viva necesaria por medio de un choque con otra masa previamente dotada de la fuerza viva indispensable; para vencer la sola inercia de la masa del tren se necesita hacer actuar una fuerza durante un tiempo determinado, recorriendo el sistema un espacio que estará en relación con el esfuerzo aplicado; un esfuerzo tan pequeño como se quiera bastará para vencer la inercia de la masa, cualquiera que sea su entidad, hasta comunicarle una velocidad tan elevada como se quiera: todo será cuestión de espacio recorrido y por consiguiente de tiempo empleado; si suponemos constante el esfuerzo aplicado al vencimiento de la inercia resistente del tren, prescindiendo de otras resistencias, el movimiento será uniformemente acelerado, las velocidades adquiridas serán proporcionales al tiempo y los espacios recorridos vendrán representados por las ordenadas de una parábola cuyo eje coincidiese con el eje de las y , cuyo vértice estuviese situado en el origen, contándose las velocidades sobre el eje de las x : en los primeros momentos de la arrancada la marcha sería por consiguiente sumamente lenta, aumentando luego según una progresión muy rápida.

El movimiento de progresión de la masa del tren lleva consigo resistencias pasivas desarrolladas en los órganos de rodamiento: rozamiento de resbalamiento de los gorriones de los ejes sobre los cojinetes y rozamiento de rodamiento de las llantas de las ruedas sobre los carriles; además, el aire por su inercia opone una resistencia especial á la progresión del tren, que se desarrolla de una manera muy compleja sobre las superficies de frente y las laterales de los vehículos, complicándose más aún su acción si el mismo se mueve produciendo viento, según cual sea su dirección relativamente á la del movimiento

del tren; si la vía sobre la cual arranca el tren no es horizontal, el movimiento sobre la vía inclinada dá lugar á un trabajo resistente ó motor, según que se presente en rampa ó en pendiente, que se traducirá en un esfuerzo negativo ó positivo, en una resistencia ó en una potencia; podría sospecharse además que las irregularidades de la vía ó las deformaciones elásticas de la misma, originadas por las cargas de las ruedas, introdujesen una resistencia adicional, como la introduce especial la disposición de la vía en curva. Examinemos someramente cada uno de estos elementos de resistencia.

Rozamiento en los cojinetes.—La característica de esta resistencia pasiva consiste en que, para nuestro caso, puede considerarse como constante ó independiente de la velocidad, pudiendo evaluarse como equivalente á una fracción dada de la carga transmitida por cada cojinete: su punto de aplicación se encuentra sobre la superficie del mismo cojinete y como el momento del esfuerzo motor que ha de contrarrestarla obra en el punto de contacto de la rueda con el carril, su intensidad, reducida á este último punto, será proporcional á la relación entre los diámetros de los gorriones y los de las ruedas, pudiendo también considerarse en nuestro caso como independiente de la cuantía de la superficie de apoyo del cojinete y del valor de la presión unitaria sobre ella; para una misma clase de vehículos, montados sobre ejes y ruedas semejantes, podrá considerarse en conjunto como una fracción dada de la carga total, cualquiera que sea la manera como se encuentre repartida entre los diferentes vehículos y hasta entre los distintos ejes de cada vehículo; será en general mayor para los tenders y más elevada aún para las locomotoras, porque la relación de diámetros de gorriones y ruedas es comunmente superior, á causa de las cargas mayores que reciben, á la que ofrecen los vehículos de transporte. Antiguamente se suponía que existía un rozamiento especial de partida ó de arrancada que había que calcular con un coeficiente superior al del rozamiento en marcha ó durante el movimiento, pero luego se ha reconocido que, por lo menos con una lubricación perfecta, no existía tal coeficiente especial: pudo dar lugar á una apariencia tal el fenó-

meno de solidificación durante las paradas de las grasas animales consistentes empleadas antiguamente para el engrase de los ejes, pero hoy, desterrado por completo semejante medio primitivo de lubricación, no puede admitirse ni se admite la existencia de rozamiento sobreelevado de partida. Conviene observar que el valor de la carga que dá lugar á esta resistencia, corresponde al peso total de los vehículos del cual se haya descontado el peso total de los ejes montados, que no intervienen en su desarrollo, pero que se prescinde en general de esta reducción, porque la evaluación de esta resistencia se practica partiendo de datos experimentales deducidos de observaciones sobre trenes en movimiento, en los que resulta englobada la resistencia al rozamiento con la del rodamiento que vamos á examinar. El mecanismo de las locomotoras, y principalmente el movimiento alternativo de sus cajas de distribución, ocasionan resistencias relativamente considerables, prácticamente independientes de la velocidad, que originándose directamente del movimiento de rotación de sus ruedas, se evalúan con esta misma categoría de esfuerzos resistentes.

Resistencia de rodamiento.—Es completamente independiente de la velocidad de marcha, proporcional al peso soportado por las ruedas adicionado con el de los ejes montados, ó sea al peso total, inversamente proporcional al diámetro de las ruedas, y su punto de aplicación coincide con el de contacto de las ruedas con los carriles; su coeficiente tiene un valor sumamente reducido tratándose de metales de coeficiente de elasticidad elevado y de superficies pulidas.

Resistencia del aire.—Esta se considera generalmente como proporcional á la superficie de frente de los vehículos y al cuadrado de la velocidad de marcha, por más que el mecanismo según el que se desarrolla esta resistencia sea sumamente complejo é imposible de tratar analíticamente de una manera aproximadamente exacta; á consecuencia de los remolinos que se forman en los espacios que separan los vehículos unos de otros y del rozamiento con las paredes laterales de los mismos, cada vehículo interviene en la creación de esta resistencia por más que el que ocupa la cabeza del tren actúe de un modo pre-

ponderante: teniendo en cuenta aquella circunstancia, y por más que esta resistencia sea por completo independiente del peso de cada vehículo, como el número de estos viene á ser prácticamente proporcional al peso total del tren, éste se hace intervenir en el cálculo de esta resistencia por medio de un coeficiente determinado experimentalmente, que variará naturalmente según la clase de trenes de que se trate, de viajeros, de mercancías ó de material vacío, ya que la relación entre el peso y la superficie de las paredes laterales variará según las circunstancias especiales de cada caso. Recientes experimentos de M. Desdoutis conducen á creer que la resistencia creada en lugar de ser simplemente proporcional á V^2 lo es á una función $\sqrt{a + b V^2}$, de manera que su expresión gráfica vendría representada por una rama de hipérbola cuyo eje coincidiera con el de la y y el vértice con el origen, contándose V sobre el eje de la x y dando las ordenadas los valores correspondientes á las resistencias: según esta fórmula, y atendiendo á que el radio de curvatura de la hipérbola crece muy rápidamente con los valores inferiores de V , hasta el punto de que para valores superiores á 50 ó 60 kms. por hora, la curva se confunde sensiblemente con su asíntota, este ingeniero propone fórmulas en que V entra á la segunda potencia como factor para velocidades reducidas, figurando como simple factor para velocidades comprendidas entre 60 y 100 kms. por hora, límite extremo este último de las velocidades experimentadas. Naturalmente que para las locomotoras se tomará un coeficiente experimental especial, necesariamente distinto del que pueda aplicarse á los demás vehículos, en virtud de la disposición especial de formas que aquellas oponen á la resistencia del aire.

Acción del viento.—La resistencia creada por este agente es más compleja que la que procede del aire tranquilo á causa de la influencia de su dirección variable y más ó menos inclinada sobre la dirección del movimiento: la resistencia del aire tranquilo sobre el tren en movimiento es exactamente comparable á la de un viento de frente sobre el tren parado, siendo la velocidad de este viento igual á la que se suponía en el tren y su sentido contrario al de la marcha: un viento de frente ó en la

dirección del movimiento engendrará pues una resistencia igual á la que crearía una velocidad de tren igual á la suma algebraica de las velocidades real del tren considerado y correspondiente al viento de que se trata; si la dirección del viento es inclinada sobre la del movimiento se originan presiones sobre las paredes laterales de los vehículos, cuya componente normal á la dirección de la marcha dará lugar á perturbaciones en el rodamiento de las ruedas conjugadas de un mismo eje, engendrando rozamientos derivados de resbalamientos ó escurrimientos de las llantas sobre los carriles ó frotamientos anormales de las pestañas de las ruedas contra los mismos: el efecto total de resistencia adicional podrá considerarse como debido á los efectos parciales de cada una de las dos componentes en que puede suponerse descompuesta la velocidad del viento, esto es, una según la dirección de la marcha del tren, y la otra perpendicular á esta misma dirección: la primera sumada algebraicamente con la propia del tren podrá tasarse como resistencia originada por una velocidad de tren equivalente á dicha suma algebraica; la segunda, aplicada al centro de gravedad y de figura de una pared lateral se compondrá con el peso del vehículo, dando una resultante inclinada que caerá en general dentro de la vía (si cayese fuera de ella el vehículo volcaría); esta resultante se repartirá sobre los ejes del vehículo en el plano que la contiene paralelo al eje longitudinal del mismo, y cada una de sus fracciones repartidas, descompuesta á su vez en dos componentes, una vertical y otra horizontal según la dirección del eje, determinarán: la primera la distribución de cargas sobre las dos ruedas conjugadas sobre un mismo eje, y la segunda un empuje transversal del eje sobre la vía que en marcha lo apartará de su posición normal media sobre la misma: el valor del empuje total multiplicado por un coeficiente especial de rozamiento de resbalamiento (sin interposición de lubricante) de hierro sobre hierro ó acero sobre acero, según sea el caso, nos dará el valor de la resistencia engendrada para cada vehículo. Naturalmente que no podrá ni deberá tenerse en cuenta la acción de vientos accidentales cuya violencia y dirección sean absolutamente caprichosos,

pero siempre que en la comarca considerada pueda contarse con la existencia de vientos reinantes periódicamente ó con frecuencia, de dirección determinada y de violencia notable (como ocurre por ejemplo con la *tramontana* en nuestro Ampurdán) valdrá la pena de tenerlos en cuenta, sobre todo por la resistencia anormal que pueden crear y prescindiendo de su acción favorable para el sentido inverso de la marcha: claro es que la componente transversal á la vía obra siempre como resistencia, mientras que la componente de frente ó según la dirección del movimiento puede actuar como motora ó como resistente, según cual sea el sentido del viento respecto del de la marcha.

Influencia de la inclinación de la vía.—La componente paralela á la inclinación del peso de un vehículo colocado sobre un plano inclinado tiene por valor $P \operatorname{sen} \alpha$, siendo α el ángulo del plano inclinado con la horizontal; dada la escasa inclinación que en la práctica ferroviaria puede admitirse, el valor del *seno* puede confundirse sin error apreciable con el de la *tangente* de aquel ángulo, y como esta última corresponde á la definición de la inclinación, resulta que el valor de la pendiente expresada en milésimas de la base, en milímetros por metro, por ejemplo, indica los kilogramos por tonelada de esfuerzo resistente ó motor, según que se trate de pendiente ó de rampa, que introduce la presencia de una vía inclinada. Ninguna otra acción favorable ó contraria ejercen las inclinaciones de la vía, reduciéndose por consiguiente su influencia al trabajo resistente ó motor de la gravedad según que el móvil ascienda ó descienda.

Influencia de las curvas.—No existen bases ciertas de índole teórica que permitan calcular, siquiera sea de un modo aproximado, la resistencia especial originada por la circulación en curva; apesar de luminosísimos y numerosos estudios analíticos de la cuestión, el mecanismo íntimo de la inscripción en curva está aún por conocer. Indudablemente que se necesita desde luego emplear un trabajo mecánico, que sería muy fácil determinar teóricamente, para comunicar una fuerza viva de rotación á un vehículo alrededor del centro de figura del rectángulo constituido por sus puntos de apoyo sobre los carriles, con

una velocidad determinada, trabajo que sería totalmente reintegrado al final de la curva, si pudiésemos suponer al vehículo libre en el espacio y animado de un movimiento rectilíneo, pero es tan complejo el mecanismo en virtud del cual se produce esta rotación en virtud de la reacción lateral de los carriles que ha de engendrar un par de rotación, dadas las condiciones de establecimiento de los vehículos cuya característica bajo este punto de vista viene determinada por la rigidez más ó menos completa de posición de sus ejes, la solidaridad entre las ruedas de cada eje y la diferencia de desarrollo de las dos filas de carriles, que no ha podido hasta ahora recibir una solución analítica satisfactoria; aún obtenida esta, su importancia práctica sería muy escasa, porque intervienen en la inscripción rozamientos de primera especie entre las llantas y los carriles, cuyo coeficiente es caprichoso y varía entre límites excesivamente amplios por causas cuya influencia no ha podido determinarse aún hoy día, como lo demuestran perentoriamente los resultados prácticos, tan discordes que resultan á veces casi disparatados, obtenidos en numerosos experimentos, practicados, sin embargo, con las precauciones más minuciosas; modernamente se ha demostrado que una simple modificación de detalle en la forma normal primitiva de las llantas de las ruedas acarrea disminuciones de resistencia que podían reducirla á la mitad de la normal media, y normalizaba entre límites muy estrechos los resultados numéricos de los ensayos, lo que prueba evidentemente que el nuevo perfil suprimía la mayor parte de los rozamientos de resbalamiento: ello demuestra también la complejidad del problema, y más que todo la inanidad completa de los procedimientos de análisis empleados hasta ahora para su estudio, pues no conocemos ningún tratadista de esta cuestión que haya hecho intervenir como elemento de la inscripción en curva la forma de las llantas de las ruedas que tan grande influencia ejerce, sin embargo. Importa mucho fijarse en que una de las circunstancias que influyen más poderosamente en dificultar la circulación en curva consiste, no precisamente en una resistencia especial desarrollada por la inscripción, sino en la pérdida sucesiva de esfuerzo de tracción, al

transmitirse desde la locomotora hasta el último vehículo del tren, á causa de la oblicuidad con que se verifica la transmisión: en cada cambio de dirección, el esfuerzo de tracción que se ejerce según el eje longitudinal de cada vehículo, se descompone en dos componentes, una según el eje longitudinal del vehículo siguiente y otra perpendicular á esta dirección cuyo efecto para la tracción es absolutamente nulo: el valor de la tracción realmente transmitida es proporcional al coseno del ángulo que forman entre sí dos vehículos consecutivos, ángulo constante en una curva circular cuando la totalidad del tren se encuentra inscrito en ella y cuya influencia, á causa de los enganches, puede ser mucho mayor que la correspondiente á la inscripción poligonal perfecta si las ruedas montadas poseen un juego notable sobre la vía, galgada al ancho normal ó con exceso de ancho, que permite que los vehículos tomen sobre ella una posición atravesada: el efecto de esta pérdida de esfuerzo de tracción es exactamente el mismo que se obtendría suponiendo que este esfuerzo se transmite íntegro y que en cambio la resistencia de cada vehículo y por consiguiente del tren entero, locomotora exclusive, sufre un aumento proporcional á la recíproca del valor del coseno del ángulo que forman entre sí los ejes longitudinales de dos vehículos consecutivos: este incremento de resistencia es perfectamente calculable, y puede tenerse en cuenta por su propio valor ó reduciéndolo al efecto de una rampa cuya inclinación sea de tantos milímetros por metro cuantos kilogramos por tonelada indique. Esta circunstancia hace que no pueda concederse valor absoluto á las determinaciones experimentales de resistencia practicados por medio del lanzamiento de vehículos aislados ó de trenes enteros que se muevan en virtud de un impulso recibido ó adquirido por el descenso por una pendiente, porque de ellos podrá deducirse únicamente la verdadera resistencia opuesta por la curva, pero no la pérdida de esfuerzo de tracción debida á la oblicuidad de la transmisión, que acompaña á aquella siempre que la circulación en curva tiene lugar con intervención del esfuerzo motor de la locomotora. En la práctica se calcula generalmente la resistencia de las curvas de una manera gro-

seramente aproximada, suponiéndola independiente de la velocidad, proporcional al ancho de vía y en razón inversa del radio de curvatura.

Influencia de las irregularidades y flexiones de la vía.—Experimentalmente no se ha notado diferencia alguna entre los coeficientes de resistencia determinados sobre una vía en buen estado y sobre vías fatigadas, y se comprende que sea así mientras los efectos de las desigualdades no se conviertan en choques, sea por exageración de las defectuosidades de que se trata, sea por consecuencia de una elevada velocidad de marcha: cuando no existen choques es en efecto evidente que la influencia de las desigualdades en el sentido vertical se reduce á trabajo positivo ó negativo de la gravedad, que resulta respectivamente compensado ó restituído respecto de la línea recta que pueda considerarse que representa el nivel medio del plano de rodamiento de los carriles; las cosas varían de aspecto cuando intervengan choques, porque estos no pueden tener lugar sin pérdidas de fuerza viva que exigen la intervención de una cantidad de trabajo motor, pero resulta en la práctica, por una ley de compensación muy natural, que la influencia de estos choques en la resistencia total es insignificante, porque recíprocamente una línea férrea en la que la influencia de estos choques fuese digna de ser tenida en cuenta, no resultaría realmente viable sino para velocidades menores á la que engendrarse tales efectos.

Resumen de las resistencias.—En conjunto estas se reducen á dos categorías principales: resistencia viva de la masa total debida á la inercia, y resistencia pasiva debida por una parte á las reacciones entre los elementos ú órganos de progresión entre sí y con la base de sustentación y de guía, y por otra á reacciones con el medio ambiente; la primera viene representada por una cantidad de fuerza viva á comunicar que necesita consumir una cantidad correspondiente de trabajo mecánico motor en la que viene indeterminado el valor del esfuerzo de tracción, ya que cualquiera que sea su cuantía el efecto requerido de velocidad adquirida podrá ser alcanzado después de un recorrido cuya magnitud será inversamente proporcional á la del

esfuerzo empleado; la segunda categoría de resistencias presenta otro carácter muy distinto, porque exige, para que el movimiento se inicie y se continúe, que se ponga en juego un esfuerzo de valor perfectamente determinado que equilibre y contraresté exactamente á cada instante el valor de esta resistencia variable con la velocidad y creciente en valor á medida que esta se acrece á consecuencia del vencimiento progresivo de la inercia de la masa del tren: al final de la arrancada, esto es, cuando el tren haya alcanzado la velocidad deseada ó requerida, el sostenimiento de este esfuerzo supondrá también una cantidad de trabajo empleado, pero su cuantía no será absoluta y calculable aisladamente, sino que dependerá estrictamente del espacio que haya sido necesario recorrer para comunicar á la masa del tren la fuerza viva correspondiente á aquella velocidad; el trabajo empleado para vencer la inercia del tren no se ha perdido ni ha sido destruido, porque se halla virtualmente contenido en forma de potencial en su misma masa, y será íntegramente restituído cuando el tren haya vuelto al estado de reposo, pero el trabajo consumido en vencer las resistencias de la segunda categoría es absolutamente perdido para siempre. De todo ello se deduce que para que una locomotora pueda arrancar un tren determinado, se necesita en primer lugar que pueda ponerlo efectivamente en movimiento, y esta posibilidad es independiente por completo de su potencia mecánica, es decir de la cuantía del trabajo motor que es capaz de rendir el vapor producido en su generador, no dependiendo más que del esfuerzo estático de tracción que pueda ejercer en la llanta de sus ruedas motoras: suponiendo que este esfuerzo es y será superior á cada instante á la resistencia pasiva del tren, este se pondrá en movimiento y podrá alcanzar la velocidad requerida después de haber recorrido un espacio tanto menor cuanto mayor sea el remanente de esfuerzo de tracción que quede disponible después de vencida la resistencia pasiva del tren: á cada instante el valor de la fuerza que produce la aceleración en el movimiento variado del tren, vendrá representado por la diferencia entre el esfuerzo de tracción y la resistencia pasiva en aquel momento; si esta diferencia fuese constante, porque

así resultase de las leyes respectivas de variación del esfuerzo de tracción y de la resistencia muerta del tren con la velocidad ó porque pudiese considerarse uno y otra como constantes é independientes de aquella, el movimiento de progresión durante la arrancada sería uniformemente acelerado. La arrancada será tanto más rápida, y por consiguiente el trabajo perdido en el vencimiento de las resistencias pasivas será tanto menos considerable, cuanto mayor sea el esfuerzo de tracción disponible, y la potencia mecánica ó dinámica de la locomotora en caballos de vapor no intervendrá en el mecanismo de la arrancada, sino en cuanto se necesita la estrictamente indispensable para poder sostener el valor del esfuerzo de tracción al valor máximo que puedan dar sus cilindros por intermedio de las ruedas motrices: todo exceso de potencia en la locomotora será inútil para la arrancada, como toda deficiencia de potencia redundará en imposibilidad de sostener aquel esfuerzo de tracción máximo, en necesidad de reducirlo, y, por consiguiente, en perjuicio de la celeridad de la arrancada.

Estudiemos ahora las condiciones en que se desarrolla y transmite el esfuerzo de tracción de la locomotora.

Potencia del generador de vapor.

Esta se refiere á la cantidad de vapor á una tensión dada que puede producirse de una manera continua en la unidad de tiempo, vapor que producirá un trabajo correspondiente á un número determinado de kilográmetros ó de caballos de vapor; la condición de que la cantidad tal de vapor deba ser producida indefinidamente ó de un modo continuo, quiere significar que la cantidad de calorías que atraviere el aparato de calefacción para ser cedida al agua ha de ser suficiente para elevar á la temperatura correspondiente á la tensión de régimen el agua de alimentación necesaria para subvenir al gasto de vapor, de manera, que si logramos suspender durante un tiempo determinado la alimentación, la totalidad de las calorías cedidas al agua podrá destinarse á proveerla de calórico latente de vaporización, y el trabajo disponible durante este intervalo de tiempo será ma-

yor que el que normalmente corresponde á su potencia, sin que esto quiera decir que ésta sea más elevada, porque este resultado no podrá ser obtenido sino mediante la acumulación de una cantidad de agua superior á la normal, llevada á la temperatura de tensión del vapor, resultado que no podrá conseguirse sino durante un espacio de tiempo en cuyo transcurso el consumo de vapor sea inferior al correspondiente á la potencia máxima ó sea nulo, como ocurrirá durante una parada prolongada. La potencia de un generador es proporcional á la tensión del vapor producido, y la elevación de timbre constituye un medio sumamente económico de acrecer la potencia de los generadores, ya que el incremento de potencia así obtenido se consigue con un aumento insignificante en el consumo de combustible; con estas presiones elevadas, una locomotora ordinaria que tenga llena su caldera hasta el nivel máximo, lleva almacenada una potencia tal, que podrá subvenir á un trabajo máximo superior de $\frac{1}{3}$ á su trabajo normal, durante un recorrido de 3 á 4 kilómetros, antes de llegarse al nivel mínimo que exigirá ya que se reanude la alimentación. En determinadas circunstancias puede pues contarse con un suplemento importante de potencia que podrá aprovecharse para una arrancada ó para la subida de una rampa excepcional.

La cantidad de vapor producida en la unidad de tiempo resulta en la práctica independiente de la velocidad de marcha, de manera que la potencia de una locomotora es constante cualquiera que sea su velocidad.

BERNARDO PUIG.

(Continuará).

LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE BRUSELAS DE 1897

En la próxima primavera de 1897 se inaugurará en la ciudad de Bruselas, una Exposición Internacional. Esta revista, científica é industrial, no puede menos de apoyar con todas sus fuerzas este gran certamen del trabajo y de la inteligencia, y por esto, hoy le dedicamos nuestra atención de un modo especial. Damos al final en hojas separadas copias á menor escala, de dos planos que ha recibido el Comité de Cataluña.

Formando parte de este Comité y habiendo sido uno de los que más han trabajado para que España estuviese representada en aquel público certamen, claro está que debemos ver la necesidad de que nuestra nación concurra y concurra con honra.

¿Es conveniente que vayamos á Bruselas? El buen resultado obtenido en Amberes hace dos años, apesar de haber acudido á Holanda sin la preparación y tiempo necesario, contesta nuestra pregunta. A los agricultores les conviene, porque en Bélgica pueden abrirse buenos mercados para los caldos y frutos españoles; y á los industriales, si bien Bélgica está muy adelantada y no podemos en general sostener allí una lucha de provecho, habrá productos que harán buen papel: de todas maneras podrán obtener medallas y premios que siempre influyen algo en la venta.

Se cuenta y con fundamento que á esta Exposición de Bruselas acudirán más expositores catalanes que en la de Amberes, y el Comité de Cataluña cree que España, aunque solo vaya Cataluña, representará un buen papel.

Para que nuestros lectores se hagan cargo de la grandiosidad de este Certamen, además de examinar en las láminas que acompañamos al final sus diferentes partes teniendo á la vista la escala de dimensiones que contienen, describiremos aunque sea ligeramente, sacándolo de impresos oficiales, la disposición que ocuparán los diferentes edificios de dicha Exposición.

La entrada de la Exposición será por la avenida de la *Joyeuse-Entrée*, en el sitio que ocupaba en 1880 y 1888.

A derecha y á izquierda, se encontrarán establecidos los *gauchets de contrôle*, dispuestos en el eje de las cercas de madera labrada.

A la derecha de la plaza, y antes de la entrada, se establecerá el pabellón de la *Comisaria de policía* y á la izquierda el despacho de policía.

Penetremos en el recinto de la Exposición. Enfrente siguiendo la gran avenida, se verá un gran surtidor, hallándose antes de este, dos columnas de piedra de pórfido que sostendrán genios dorados.

Un problema debía resolverse que ofrecía dificultades, y era, que en Bruselas las estaciones no están bien limitadas, pues sucede á veces, que hace mal tiempo en verano mientras que en invierno lo hace espléndido. Era pues de necesidad no exponer al visitante á estar sin abrigo alguno en los parques en donde habrá instalaciones. Dejar entrar los carruajes en la Exposición presentaba inconvenientes y de aquí el porque se hayan proyectado galerías á derecha é izquierda de los parterres del centro, aprovechándose los taluces que existen en estos lugares para poblar estas galerías de tiendas portátiles y puestos de venta de toda clase. Además, disponiendo de esta manera las plazas de la Exposición estarán libres de la clase de instalaciones que tanto estorban en estos Concursos Internacionales.

A derecha se hallará el pabellón que contendrá el bajo relieve del escultor Lambeaux. Esta y otra construcción que figura á la derecha y que el arquitecto les ha dado formas arquitectónicas que armonizan con el conjunto de las construcciones definitivas, podrán afectar otras varias, que sean convenientes para las diversiones, que los que alquilen terrenos, querran decarlos á circos, globos cautivos, teatros, ruedas monstruas, etc.

A derecha y á izquierda habrá dos filas de construcciones pintorescas que será lo que ha denominado el arquitecto Bordeau *el viejo mundo*. Cada construcción tendrá un estilo determinado, y el personal afecto á el, deberá ir vestido con trages

que estén en armonía con la época á que pertenece el estilo del edificio. Esto atraerá pero mucho, si se interpreta bien el pensamiento y si se presentan copias de los edificios más notables de todos los tiempos y países. Vendrá á ser cosa análoga á *l'histoire de l'habitation humaine*, que tanto se celebró en París en 1889; pero según se dice lo de Bruselas tendrá mayor desarrollo.

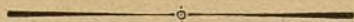
En el fondo hay el *Palais de Cinquantenaire* que se desarrolla sobre toda la anchura de los jardines.

Más allá del *Arc de Triomphe* se verá la *Avenue et le Parc de Tervueren*.

Los medios de locomoción que unirán la ciudad con el *Parc du Cinquantenaire* serán numerosos.

En los próximos números nos ocuparemos de detalles.

G. J. DE GUILLEN GARCÍA.



ALTIMETRÍA

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

(Continuación). (1)

XVI.—Alturas de muchos puntos de Cataluña.

Formando un grupo con las alturas de altitudes de diferentes puntos de Cataluña, que procedan de un mismo observador ó entidad, los que tengan alguna duda, sabrán á quien acudir para que le aclare lo que vean oscuro. Procediendo así creemos conseguir hacer más práctico este capítulo.

Principiaremos por dar á conocer las altitudes que ha fijado la *Red Meteorológica* de Cataluña, organizada por el ilustrado Ingeniero director de la Granja experimental de Barcelona, D. Hermenegildo Gorria. La altitud de la población se refiere á la del Observatorio en el sitio que hay el barómetro.

RED METEOROLÓGICA DE CATALUÑA

ESTACIONES	Altitudes metros	Situación geográfica	
		Longitud.	Latitud.
Andorra (Valles de).. . . .	1078'00	5°11'40''	42°29'17''
Arenys de mar.	20'00	6°14'10''	41°34'35''
Barcelona (Granja).. . . .	62'85	4°49'19''	41°23'32''
Berga.	740'00	5°32'35''	42°06'10''
Canet de Mar.	26'00	6°16'12''	41°35'40''
Falset.	290'00	4°31'40''	41°08'55''
Faro de Punta Grosa (Baleares)	100'00	8°53'	39°48'
Figueras.	39'00	6°39'35''	42°15'00''

(1) Véase la REVISTA correspondiente al mes de Octubre.

ESTACIONES	Altitudes metros.	Situación geográfica	
		Longitud.	Latitud.
Granollers de Valls	130'00	5°58'05''	41°35'55''
Gerona.	196'00	6°30'35''	41°58'30''
Igualada.	314'00	5°18'35''	41°44'30''
La Bisbal.	34'00	6°43'38''	41°57'50''
La Garriga.	261'15	5°58'00''	41°40'45''
Mataró.	27'50	6°06'15''	41°32'25''
Manresa.	234'00	5°30'50''	41°43'35''
Manacor (Baleares).	114'00	8°53'49''	39°43'04''
Olot.	560'00	6°10'35''	42°09'50''
Pobla de Lillet.	860'00	5°39'05''	42°13'45''
Palafrugell.	60'00	6°51'11''	41°54'30''
Puigcerdá.	1213'00	5°34'40''	42°24'30''
Rosas.	4'00	6°51'15''	42°15'05''
Sabadell.	180'00	5°47'25''	41°31'55''
San Cugat del Vallés.	131'00	5°45'40''	41°28'00''
San Feliu de Llobregat.	33'00	5°44'14''	41°23'25''
San Boy (Manicomio).	29'00	5°44'00''	41°20'35''
San Feliu de Guixols.	33'00	6°43'15''	41°46'25''
Santa Coloma de Farnés.	160'00	6°21'20''	41°51'50''
Seo de Urgel.	690'00	5°08'10''	42°20'00''
Solsona.	677'00	5°10'11''	41°58'50''
Sóller (Baleares).	40'00	8°55'53''	39°48'05''
Tarrasa.	308'00	5°41'50''	41°33'25''
Tortosa.	10'88	4°13'55''	40°48'50''
Tremp.	432'00	4°34'30''	42°09'45''
Valls.	210'00	4°55'55''	41°17'20''
Vich.	492'55	5°56'05''	41°55'35''

ESTACIONES	Altitudes metros.	Situación geográfica	
		Longitud.	Latitud.
Villanueva y Geltrú.	13'00	5°24'18''	41°15'00''
Villafranca del Panadés.	238'00	5°22'10''	41°21'04''
Inca (Baleares).	151'34	6°35'53''	39°43'14''

ALTURAS SOBRE NIVEL DEL MAR DE ALGUNOS PUNTOS DE LOS PIRINEOS ORIENTALES DE LA VERTIENTE CATALANA Y DE LA FRANCESA, PROPORCIONADOS POR EL INGENIERO D. EMILIO SCHIERBECK (1).

	Metros.
Puente de Soler.	1084
Escadarchs.	1140
Alp.	1165
Cuesta de la Avellanosa.	1710
Puig de Alp.	2585
Altura oficial Vich.	492
Collado de Tosas (mojon).	1930
Altura oficial Bourg-Madame.	1138
» aproximada Puigcerdá.	1190
Barranco de Palomnaro en el Hospitalet (límite de Francia y Andorra).	1620
Unión del Ariege y del barranco de S. Jose.	1785
Puente de Fraymiguel.	2420
Saldur (posada del Oustet).	1860
Capilla de S. Pedro.	1765
» del salto del Estany.	1610
» de S. Juan.	1590
Canillo (Iglesia).	1605
» (Puente sobre el Valiro).	1570
Iglesia de Meritxell.	1540
Torre de Rouell.	1400

(1) El Sr. Schierbeck, en sus largos trabajos ferrocarrileros por Cataluña, ha podido coleccionar gran número de altitudes. Se le agradece este valioso obsequio.

	<u>Metros.</u>
Torre de los Bous.	1335
La Mosguera.	1310
Encamps.	1295
Las Escaldas (Plaza).	1105
» » puente s/. el Valira.	1110
Puente de los Escalls.	1100
Andorra la Vieja.	1085
Santa Coloma (Iglesia).. . . .	1050
Puente s/. Embaldia.. . . .	1030
S. Juliá de Soria (Plaza).	940
Barranco de Runer (lím. de Andorra y España).	890
Puente de Aiserall s/. el Valira.	810
Seo de Urgel (Plaza).	745
» » La Torre de Solsona.. . . .	810
» » El Castillo.	815
» » Castell Ciudad.. . . .	825
Confluencia del Embaliu y río Segre.	720
Puente de Segre.	840
Baños de S. Vicente.. . . .	870
Pondebar (s/. río Segre puente)..	880
Martinet Pueblo de arriba.	998
» » de abajo.. . . .	980
Puente de Bellver s/. Segre).:	1010
Plaza de la Iglesia de Bellver.	1040
Plaza Mayor de Puigcerdá.	1190
Vernet.—Carretera de Salses; base de la pirámide terminal.	35
Perpiñan.—Parte superior del campo S. Jaime.	79
Puente de Ceret.	96
Baños de Arles sobre el Teck.	222
Arles. (Altitud del campanario).	277
Pablo de Feuonilles.	245
Prades. (Altitud del campanario).	350
Villafranca de Couplent. (Reloj de Casa la Villa).	413
Ciudadela de Bellguarda.	444

	Metros.
Torre de la misma. (Emplazamiento del reloj).	449
Fontioval. (Antigua puerta militar sobre Mi- lliers.)	507
Torre de Tantanell debajo de Estagal.	511
Baños de Vernet.	651
Torre de Madlloch (Canigó).	668
S. Marsal. (Altitud de la Iglesia).	750
Monferrer (Castillo de los Señores).	781
Glorianes. (Alto del campanario).	802
Torre de la Massana.	811
Punto culminante de Tauch.	879
San Martín de Canigó.	1000
Puig de Bugarach.	1230
Puigcerdá. (Campanario de Sta. María).	1242
Torre de Balera.	1476
Puig de Sta. Ana.	1486
Montlluis. (Reloj de la Ciudadela).	1633
Collado de la Perxa.	1680
Puig Mijannes.	2364
Pich de Sausa.	2370
La Preste (Costabona).	2423
Madres.	2470
Collado de Fon sobre de Monet.	2535
Pich ó Puig del Roch Blanch.	2543
» » de Traversá.	2565
» » del Coll mitjá.	2624
» » Cabrens.	2630
Cambridassa delante de Montlluis.	2750
Puig de Balata (Canigó).	2785
Pich Oriental del Coll-roig.	2805
Puig Brich.	2810
» Perich.	2825
» de la Dosa.	2831
» Occidental del Coll-roig.	2838
» Pedrás.	2913
» del coll del Gigant.	2881

	Metros.
Puigmal..	2909
Puig Carlit..	2921
» Tourmoure..	3086
Vich (altura oficial)..	492

ALTITUDES DADAS POR D. JOAQUÍN M.^a IGLESIAS

	Metros.
Coll del Espinalp (Sta. Creu Ossor). Nivelación topográfica.	730
La Molina, en la entrada (Sta. Creu, Ossor).	630
Casa Iglesias (en la era). » »	725
Parroquia de Sta. Creu en el dintel entrada.	730
Casa Subirá (en la era)..	820
Ntra. Sra. del Padró en el dintel de la puerta (Sta. Margarita de Vallons).	920
Pico de la Casanova.	980
S. Miguel de Solterra (S. Hilario) D. P.	1210
S. Benet (Ossor). D. P.	1100
S. Gregorio (Ossor) D. P.	1056
Sta. Bárbarc (Anglés.	900

TOMADO CON BAROMETRO

Varias altitudes de la línea de Barcelona al Empalme, proporcionadas por el ingeniero Sr. Lemonier (1).

	Altura sobre el nivel del mar		Altura sobre el nivel del mar
Barcelona.	4.42	Arenys C.	4.31
Pueblo Nuevo.	3.53	Canet.	5.83
Badalona..	3.75	San Pol.	4.83
Mongat.	5.62	Calella.	4.60
Masnou.	3.47	Pineda.	4.71
Premiá.	3.34	Malgrat.	3.71
Vilasar.	4.25	Blanes.	10.49
Mataró.	4.34	Tordera.	25.40
Caldetas..	5.16	Empalme.	62.02

(Concluirá).

G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA.

(1). Estas altitudes y las de las demás líneas férreas se refieren sobre el rail de la estación. Agradecemos al distinguido ingeniero industrial Sr. D. Luis Lemonier el gran número de altitudes que nos ha proporcionado.

DATOS ESTADÍSTICOS ⁽¹⁾

RELATIVOS Á LOS CIMIENTOS DE VARIOS PUENTES DE LA LÍNEA DIRECTA DE MADRID Á BARCELONA, SITUADOS ENTRE LAS ESTACIONES DE SAMPER Y REUS. POR D. E. MARISTANY.

(Continuación).

5.º Paso sobre el río Matarraña.—Consta esta obra de dos tramos continuos de 52,^m00 de luz cada uno y de un tramo independiente de 35,^m00. La altura de la rasante sobre el fondo del cauce es de 12'75 metros. El puente se halla en curva de 550 metros de radio; debido á esta causa y á la posición que hubo que darse al tramo pequeño ó de *inundación*, los apoyos del puente son cuatro y de forma irregular y los designaremos: estribo de entrada, pila, estribo intermedio y estribo de salida.

El cilindro de la pila se obtuvo hincando dos tubos de hierro de 3,^m50 diámetro por el procedimiento del aire comprimido; los estribos se fundaron directamente con agotamientos.

La profundidad de los cimientos, fué:

	Bajo zarpa.	Bajo la superficie del terreno.
Estribo de entrada.. . . .	6, ^m 60	11, ^m 00
Pila-tubo (aguas arriba).	6, ^m 77	6, ^m 00
Pila-tubo (aguas abajo).	6, ^m 77	6, ^m 00
Estribo intermedio.	5, ^m 00	6, ^m 30
Estribo de salida.	7, ^m 00	10, ^m 20

Los estribos fueron construídos por el contratista D. Ramón Miralles, suministrando parte del material necesario para los agotamientos la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona.

Su coste fué el que se especifica á continuación:

(1) De la Revista de Obras Públicas.

	Pesetas.
Abonado al contratista D. Ramón Miralles { Agotamientos por Administración.	42.439'64
{ Desmonte para saneamiento del estribo intermedio y el de salida, 686,25 m. ³ , á 2 pesetas.	1.372'50
{ Excavación, 2.413'80 m. ³ , á 1'40 id.. . . .	3.379'52
{ Hormigón hidráulico, 1.826,20 m. ³ , á 17 id..	31.045'40
{ Mampostería hidráulica, 1.465'87 m. ³ , á 18 id.	24.919'79
Suma.	104.684'91
Abonado á La Maquinista Terrestre y Marítima por agotamientos.	8.981'56
TOTAL.	113.665'75

y siendo de 3 292'07 m.³ el volumen de los cimientos de los estribos, el coste del m.³ del cimiento resulta á:

$$\frac{113.665'75}{3.292'07} = 34'52 \text{ pesetas.}$$

El importe total de los agotamientos fué de:

	Pesetas
Abonado á Miralles.	42.439'64
Id. á La Maquinista.. . . .	8.981'56
Suma.	51.421'20

ó sea por m.³ de cimiento,

$$\frac{51.421'20}{3.292'07} = 15'62 \text{ pesetas.}$$

El coste del m.³ de cimientos se descompone, pues, como sigue:

	Pesetas
Excavación.. . . .	1'40
Fábrica.	17'00
Agotamiento.	15'62
Gastos varios.	0'50
TOTAL.	34'52

La cantidad abonada al contratista Sr. Miralles por agotamientos, se descompone de la manera siguiente:

	Pesetas
Por jornales.	36.756'99
Por materiales.	3.121'00
Por 7 por 100 beneficio, herramientas, etc.	2.561'65
TOTAL.	<u>42.439'64</u>

La cantidad abonada al contratista La Maquinista Terrestre y Marítima por agotamientos, se descompone así:

	Pesetas
Por jornales.	2.019'85
Por materiales.	5.498'52
Por 7 por 100 beneficio, personal, etc.	1.462'19
TOTAL.	<u>8.981'56</u>

La cantidad total abonada por agotamiento, se descompone:

	Pesetas
Por jornales.	38.776'74
Por materiales.	8.619'52
Por beneficio, personal, etc.	4.023'54
TOTAL.	<u>51.421'20</u>

Los agotamientos de los cimientos de los estribos se empezaron el día 22 de Julio de 1890 y se terminaron el 11 de Enero siguiente, durando, por consiguiente, ciento cuarenta y un días. Se emplearon 12.547 jornales, ó sea un promedio diario de 88, habiendo habido días de trabajar á la vez 150 hombres.

El cimiento de la pila central costó 36.000 pesetas con arreglo al siguiente detalle:

DETALLE DEL COSTE DE UN TUBO

	Pesetas
Hierro.—13.000 kilogramos, á 49 pesetas los 100 kilogramos.. . . .	6.370 00
Transporte de hierro á pie de obra.—13 toneladas, á 45 pesetas tonelada.	5 85'00
Revestimiento de ladrillo.—8'30 m. ³ , á 50 pesetas m. ³	415'00
Hormigón hidráulico.—80 m. ³ , á 17 pesetas m. ³	1.360'00
Hinca.—11 ml., á 843'63 pesetas ml.	9.820'00
TOTAL.	<u>18.000'00</u>

Cuarto paso sobre el río Matarraña.—Es un puente metálico de dos tramos de 47'50 metros luz y uno central de 57'50; la longitud total del puente (estribos inclusive) es de 198'50 metros; la altura máxima de la rasante, sobre el fondo del cauce, es 21'50 metros, y la media 17'55 metros.

Los cimientos de esta obra se construyeron por los procedimientos siguientes:

Estribo de entrada.—Fundación directa sin agotamiento.

Pila núm. 1.—Fundación directa con cajón de hierro sin fondo y agotamiento.

Pila núm. 2 —Fundación por aire comprimido.

Estribo de salida.—Fundación por aire comprimido.

Las profundidades alcanzadas fueron:

	Bajo zarpa	Bajo la superficie del terreno
Estribo de entrada.	4m'26	4m'70
Pila núm. 1	6m'64	7m'20
Pila núm. 2	6m'12	6m'60
Estribo de salida	4m'75	4m'30

Las fundaciones con agotamiento y auxilio del cajón de hierro de la pila núm. 1, fueron extraordinariamente difíciles, porque se presentó un verdadero río interior que exigió el empleo simultáneo de un gran número de bombas y máquinas, que alcanzaron una fuerza de más de 30 caballos. De manera que la excavación para el cimiento costó realmente más de 25.000 pesetas, siendo así que la Compañía sólo abonó 3000 pesetas, en números redondos, por haberlo así precisamente convenido con el contratista.

Esto demuestra que cuando hay duda sobre la importancia de los agotamientos es preferible optar por el aire comprimido.

La fundación de la pila segunda y estribo de salida por el aire comprimido no presentó dificultad considerable. Únicamente en el estribo había una parte que descansaba fuera del círculo del cajón, y se hizo firme por medio de un muro de mampostería que se construyó entre el paramento exterior del cajón y los bancos de roca inmediatos, lo que fué fácil ejecutar atendido que se pudo achicar el agua ya escasa en los últimos tiempos de la fundación.

En la parte que no se pudo lograr esto fácilmente, se hizo descansar dicho macizo sobre sacos de arpillera clara llenos de hormigón con cemento rápido. Hay que tener presente que esta dificultad sólo se presentó en los extremos de la planta del estribo y del lado de la montaña.

Los sondeos previos para determinar la naturaleza del subsuelo y proyectar en consecuencia la clase de cimientos que debía adoptarse, se empezaron el día 10 de Agosto y se continuaron durante todo el mes.

El día 3 de Octubre de 1891 se dió principio á la excavación del estribo de entrada y todos los cimientos se terminaron el día 15 de Julio de 1892, ó sea 286 días, es decir, nueve meses números redondos.

El tiempo empleado en la fundación total de cada uno de los apoyos y por metro de profundidad fué, pues, el siguiente:

	D Í A S	
	TOTAL	por metro de altura
Estribo de entrada.	73	17
Pila núm. 1	221	33
Pila núm. 2	70	11
Estribo de salida.	145	30

La gran duración de las fundaciones de la pila núm. 1, fué debida, como ya hemos dicho, á las dificultades de los agotamientos, y en el estribo de salida (que se hizo por aire comprimido) fué debido al tiempo que se perdió en rellenar los trozos de cimiento que quedaban fuera del cajón de hierro. Si se prescindiera de este tiempo entonces resultan 14 días por metro de altura.

El coste de los cimientos por aire comprimido y el de todas las fundaciones del puente, se encuentra respectivamente resumido en los dos estados siguientes:

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Profundidad de hinca bajo zarpa. — MI.	Superficie de los cajones — M. ²	Cubo del cimient. — M. ³	COSTE DE LA FUNDACIÓN			
				TOTAL	Por metro lineal de profundidad de hinea.	Por m. ² de superficie de cajón.	Por m. ³ de cimientos
				— Pesetas.	— Pesetas.	— Pesetas.	— Pesetas.
Cajón de la pila núm. 2.	6'12	62	379'44	45.708'00	7.468'62	737'22	120'46
Cajón del estribo de salida.	4'75	69	327'75	38.458 00	8.096'42	657'36	117'33
SUMAS.	10'87	131	707'19	84.166'00	»	»	»
Promedios.	5'43	65'50	353'59	42.083'00	7.742'96	646'48	119'01

(Se continuará).

E. MARISTANY.

DESIGNACION DE LA OBRA	Sistema de fundación adoptado.	Profundidad de cimientos bajo zarpa. — Ml.	Superficie del cimiento. — M. ²	Cubo del cimiento. — M. ³	COSTE DE LA FUNDACIÓN			
					TOTAL	Por ml. de profundidad de cimientos.	Por m. ² de superficie de cimientos.	Por m. ³ de cimientos.
					Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
<i>Estribo de entrada.</i>	Fundación directa sin agotamiento.	4'26	300	1 278'00	28.994'33	6.808'52	9 664'77	22'68
<i>Pila núm. 1.</i>	Fundación directa con agotamiento y cajón de hierro.	6'64	62	411'68	15.571'87	2.345'16	251'15	37'82
<i>Pila núm. 2.</i>	Aire comprimido.	6'12	52	379'44	45 708'00	7.468'62	737'22	120'46
<i>Estribo de salida.</i>	Idem id.	4'75	69	327'74	38.458'00	8.096'42	557'79	117'33
SUMAS.	Para las pilas.	12'76	124	791'12	61.279'87	4.802'49	494'19	77'46
	Para los estribos.	9'01	369	1.605'75	67 452'33	7.486'38	182'79	42'00
	Para todo el puente.	21'77	493	2 396'87	128.732'20	5 913'28	261'12	53'70
	Fundación directa sin agotamiento.	4'26	300	1.278'00	28.994'33	6.806'18	96'64	22'68
	Con agotamiento y cajón de hierro.	6'64	62	411'68	15.571'87	2.345'16	251'15	37'82
	Por aire comprimido.	10'87	131	707'19	84.166'00	7.742'96	642'48	119'01
Promedios.	Para las pilas.	6'38	62'00	395'56	30.638'93	4.802'49	494'19	77'46
	Para los estribos.	4'50	184'50	802'87	33.726'16	7.486'39	182'79	42'00
	Para todo el puente.	5'44	123'25	599'21	32.183'05	5.913'28	261'12	53'70
	Fundación directa sin agotamiento.	4'26	300'00	1.278'00	28.994'33	6.806'18	96'64	22'68
	Con agotamiento y cajón de hierro.	6'64	62'00	411'68	15.571'87	2.345'16	251'15	37'82
	Por aire comprimido.	5'43	65'50	353'59	42.083'00	7.742'96	642'48	119'01

CRONICA DE LA ASOCIACION

Junta General ordinaria del día 24 de Octubre de 1896.

TOMA DE POSESIÓN DE LA NUEVA JUNTA DIRECTIVA

El Sr. Presidente D. Alejandro de Madrid-Dávila declaró abierta la sesión y acto continuo leyó el Secretario el acta de la sesión anterior del día 14 del corriente que fué aprobada por unanimidad.

A invitación del Sr. Presidente el Secretario D. José Serrat y Bonastre dió lectura á la siguiente memoria de los trabajos realizados por la Asociación durante el último ejercicio.

MEMORIA

En el solemne acto de toma de posesión de la Junta Directiva nombrada para el ejercicio que toca á su término, ofreció nuestro digno presidente toda su voluntad para trabajar en pro de la Asociación y de la carrera; su reelección es la prueba más evidente de que las esperanzas que tales ofertas despertaron en todos los que nos interesamos por el porvenir de la clase, no han salido fallidas y que, en nuestro sentir, nadie mejor que él puede resolver los áridos problemas de que está pendiente la Asociación.

Puede decirse que tales problemas fueron enunciados en el banquete con que la sociedad celebró este año, según costumbre, el aniversario de su fundación, por nuestros dos dignos presidentes: D. Federico Armenter que acababa de cesar en el cargo que tan brillantemente desempeñara y D. Alejandro de Madrid-Dávila que tan dignamente acaba de reemplazarle. Aludió el primero á las tendencias de amistad que existían entre todos los compañeros sin distinción de agrupaciones y tendencias que había sabido mantener y desarrollar y que esperaba, dijo, nos fuesen aproximando hasta llevarnos unidos á ejercer una acción común en defensa de nuestros derechos. El segundo llamó la atención de los concurrentes sobre el artículo 51 de la ley de Presupuestos de 1893 á 94 y el 29 del presumpues-

to de 1895 á 96 en lo que á las atribuciones de nuestra carrera se refiere y propuso hacer las gestiones necesarias para que, al dar cumplimiento á dichas disposiciones, quedara nuestra carrera en el lugar que la corresponde.

Y como si no bastaran los propósitos que los breves y eloquentes discursos de nuestros dignos presidentes anunciaban y las convincentes razones que adujeron en favor de la atención preferente que merecían, vinieron bien pronto los hechos á confirmar sus palabras. Por dos veces durante el actual ejercicio ha tenido que hacerse eco la Asociación de las reclamaciones de compañeros nuestros, á quienes la errónea interpretación del citado artículo 51 ponía trabas en el ejercicio de su carrera. En Junta general convocada al efecto con fecha de 11 de Marzo se dió cuenta detallada de tan trascendentales asuntos y la Directiva fué autorizada para elevar su reclamación á la superioridad que la tiene en tramitación y oportunamente se dió cuenta á nuestros compañeros de la Asociación Nacional, los cuales fieles á la amistad que nos une, se mostraron dispuestos á ayudarnos con todas sus fuerzas.

Por este mismo tiempo, con objeto de dar cumplimiento al artículo 29 de la ley de Presupuestos, dictó el Excmo. Sr. Ministro de Fomento una Real orden por la que se consultaba á la Asociación Nacional sobre el deslinde de atribuciones de las carreras de Ingeniero. Con su acostumbrada cortesía apresuróse la Junta Directiva de la misma á pedir nuestro parecer sobre tan delicado asunto, y al efecto esta Directiva, después de acumular todos los antecedentes que obraban en nuestro poder, entre los cuales se contaban varias comunicaciones de las Delegaciones de la Asociación Nacional en Zaragoza y en Barcelona, nombró una comisión compuesta de nuestros distinguidos compañeros los Sres. Llatas, D. Rosendo, González Frossard, Bolibar y Rull, cuyo extenso y bien razonado informe mereció en todas sus partes la aprobación de las Juntas Directiva y Consultiva reunidas al efecto y con muy pocas modificaciones sirvió de base á la contestación que dió la Asociación Nacional al Excmo. Sr. Ministro de Fomento.

La Comisión que fué á Madrid á llevar el dictámen con am-

plias facultades para discutirlo y modificarlo hasta ponerse de acuerdo con la Asociación Nacional, presidida por nuestro digno presidente y compuesta además de nuestros distinguidos compañeros Sres. Cornet y Mas, Moy y Rull, sin descuidar su primordial objeto, tuvo ocasión de estrechar los lazos que con nuestros compañeros de Madrid nos unen, los cuales á su vez con extremada galantería los hicieron objeto de toda clase de atenciones. La nota saliente de la excursión fué el banquete con que la Asociación Nacional obsequió á nuestros delegados junto con los compañeros que ocupan el alto puesto de Diputados á Cortes. La fraternidad que en él reinó y los entusiastas brindis que se pronunciaron en pro de la unión de todos hacen esperar que pronto llegaremos á un resultado práctico, grande por las diferencias que salva y porque ha de llevarnos á luchar con un criterio único en defensa de los intereses de la clase.

Cuanto al dictámen, poco podré deciros, dado el estado actual del asunto; básteos saber que está inspirado en un criterio muy amplio, sin abandonar ninguno de nuestros derechos y que sus convincentes razones han sido bien recibidas en las esferas oficiales.

Además de tan trascendentales asuntos la Junta Directiva ha procurado imprimir á la vida de la Sociedad la mayor actividad posible, é interpretar á su manera la voluntad de los socios, los cuales, en su mayoría, le han dado muestras de su omnímoda confianza con la aprobación tácita de sus actos, no escatimando sin embargo los votos cuando las circunstancias lo han hecho necesario. Buena prueba de ello ha sido la facilidad con que se reunieron 119 votos, ó sea más de la mitad del total de socios cuando se creyó conveniente modificar el párrafo 5.º del artículo 28 de los Estatutos para hacer aplicable el fondo de reserva á la defensa de los intereses de la clase, autorización á la cual no se ha tenido que recurrir por ahora, guardándola solo como un recurso extremo cuando las circunstancias nos obliguen á ello.

La distribución de premios del Concurso científico-industrial, cuyo fallo había quedado pendiente el año anterior tuvo lugar en sesión pública y solemne el día 27 de Noviembre de

1895. El trabajo que mereció el premio ofrecido galantemente por la Asociación Artístico Arqueológica Barcelonesa fué un importante estudio sobre la acrópolis ciclópea de Tarragona que resultó ser debido á nuestro digno Vice-presidente 1.º y Director de la Revista D. Guillermo J. de Guillén-García, quien demostró en esta ocasión que no solo conquistaba laureos en el terreno de la Ingeniería, sino que también sabía hermanar la ciencia con el arte y aplicar la claridad de raciocinio que dan las ciencias exactas á las investigaciones prehistóricas. Un accésit al mismo premio fué otorgado por el Jurado á nuestro distinguido compañero D. Alfonso García Font por el profundo estudio que revelaba el desarrollo de un tema análogo al anterior. El premio ofrecido por esta Asociación á un trabajo relacionado con la Ingeniería no pudo ser adjudicado por considerar el Jurado que el único trabajo presentado no reunía condiciones para merecerlo. La escasez de trabajos de esta clase, si bien se explica en parte por las múltiples ocupaciones de la mayoría de nuestros compañeros, preocupó justamente á la Junta Directiva, la cual acordó estudiar unas nuevas bases que en breve han de ser sometidas á vuestra aprobación, y que es de esperar atraigan mayor concurrencia á tan solemnes actos.

Coincidió con la distribución de premios del Concurso la Junta General en la que reglamentariamente fueron aprobados los Presupuestos del ejercicio que fine; en ellos al par que se hacía constar un aumento notable en las rentas debido al acertado empleo del fondo de reserva, consignó la Junta Directiva, siempre deseosa de proporcionar el mayor número posible de comodidades á los socios, la cantidad necesaria para abonar la Asociación á la red interurbana de teléfonos, mejora que por otra parte se venía haciendo necesaria dada la vida de relación cada vez creciente de la Sociedad. No menos necesaria era la mejora instalada últimamente en el local por iniciativa de nuestro digno presidente que los concurrentes habréis podido observar; me refiero al aparato destinado á avisar al conserje cuanto está cerrado el local de cualquier tentativa de forzar la puerta ó en el caso de desarrollarse un incendio en el local de la Biblioteca, que constituye sin duda, nuestra mayor riqueza.

Esta sólida base de nuestra vida intelectual sigue cada día en aumento; numerosas han sido las obras recibidas de que oportunamente ha dado cuenta la Revista y además con la cantidad presupuestada la Asociación ha adquirido obras tan importantes como la «Theoretische Maschinenlehre» de Grashof, la «Physique Industrielle» de Ser, el «Manuel du Fondeur» de Mollerat, «Le Papier», «Le Sucre» y «Les Textiles» par Charpentier, «Distribution des eaux» par Dupuit, la «Arquitectura legal» de Martinez, «Ascainissement industriel» de Freycinet y varias otras que creemos prolijo citar. Han contribuido además al aumento las obras de Buchetti «Les Nouveaux Moteurs Hydrauliques» y «Les Constructions métalliques» á cuya adquisición se ha aplicado el importe de diez cédulas amortizadas del empréstito de 1892, cedido generosamente por su poseedor D. Gerónimo Bolibar, y la obra «Lever des Plans et nivellement» de Durand Claye, regalada por D. Antonio González Frossard. Con el importe de otras diez cédulas generosamente cedidas por este último ha resultado poco gravosa para la Sociedad la adquisición de un armario biblioteca que el incremento de libros y revistas había hecho necesario.

El ejemplo de nuestros generosos compañeros ha sido seguido por otros cuyos nombres me complazco en publicar; los señores Molinas, Comas, Calopa, Barret, Tey y Rull han tenido á bien ceder á la Asociación el importe de las cédulas amortizadas que les correspondían, y sus donativos que la Asociación agradece profundamente, permitirán realizar mejoras que han de redundar en beneficio de todos.

Por de pronto una gran parte de la suma cedida debe invertirse en breve en la adquisición de un magnífico nivel de aire que vendrá á aumentar nuestro gabinete de instrumentos de ingeniería junto con una brújula de anteojo cedida por el señor González Frossard, que ha querido terminar este ejercicio añadiendo un favor más á los muchos que nos tiene prestados.

Nuestra REVISTA TECNOLÓGICA se ha mantenido á gran altura, gracias al infatigable celo de su digno Director D. Guillermo J. de Guillén-García que ha sabido corresponder como todos esperábamos á la confianza que en él depositó la Junta

al confiarle tan importante cargo. Gracias á él hemos visto aumentar notablemente los anuncios que constituyen una fuente de recursos para la misma publicación y mantenerse siempre vivo el celo de nuestros colaboradores, de los cuales nos complacemos en citar los Sres. Brugués, Baradat, Jofre, Brugada, Llatas D. Rosendo, Canalda, Riera y Puig y Búsko. Especialmente el notable trabajo de este último sobre «Resistencia de los ferrocarriles de vía estrecha» publicado después en folleto aparte, ha llamado poderosamente la atención de muchos ingenieros dedicados á la construcción y explotación de ferrocarriles no sólo en España sino que también en el extranjero, en donde una eminencia del ramo, el distinguido ingeniero Mr. W. Ast, director de la vía del ferrocarril del Emperador Fernando en Austria, se ocupó extensamente de dicho trabajo en un luminoso artículo publicado en el Boletín de la Comisión internacional de Congresos de Ferrocarriles, del cual ha publicado un resumen en nuestra Revista nuestro distinguido compañero D. Rosendo Llatas.

Otro artículo que creemos deber mencionar es el que apareció en el número correspondiente al mes próximo pasado bajo el título «La industria catalana y los ingenieros industriales», en el cual se defendían brillantemente dichas entidades de las infundadas censuras que contra ellas contenía un artículo de nuestro apreciable colega «Madrid Científico». Todos habeis podido ver en dicho artículo, debido á uno de nuestros más distinguidos compañeros, que ha sido una excelente ocasión de mostrar el estado de progreso de nuestra carrera y de la industria del país que con ella se halla en íntima relación.

Circunstancias especiales, á las cuales no es ajena la situación crítica por que atraviesa nuestra querida patria, han impedido realizar este año la excursión científico-industrial acostumbrada; en cambio se ha constituido una comisión permanente para la recaudación de fondos y organización de una excursión á París durante la próxima Exposición y no dudamos que serán muchos los adheridos y que daremos una prueba más de vitalidad en ocasión del brillante concurso de la gran capital en la cual contamos con tan buenas relaciones, especialmente con la Société des Ingenieurs Civils de France.

Como centro consultivo ha evacuado este año la Asociación varios dictámenes sobre asuntos relacionados con la carrera y por dos veces ha sido solicitada para la designación de peritos por la Administración de Justicia.

Nuestra vida de relación es cada día más extensa; aparte de la amistad que naturalmente nos liga con los compañeros de otras agrupaciones, hemos sido invitados repetidas veces á actos solemnes de muchas corporaciones y centros oficiales á los cuales la Asociación ha procurado corresponder dignamente.

Como recompensa á sus trabajos, la Junta directiva ha visto aumentar notablemente durante el actual ejercicio el número de socios que en la actualidad es el siguiente: Socios honorarios 4; Titulares 184; Miembros Asociados 28; lo cual constituye un total de 216, ó sea 15 más que en igual fecha del año anterior.

Nuestro estado económico es muy satisfactorio; he aquí el estado de cuentas presentado por el Sr. Tesorero:

Existente en Caja y Fondo de reserva		
en metálico en 1.º Noviembre 1895.	770'05	pesetas
Ingresos desde 1.º Noviembre 1895 á		
31 Octubre 1896 (*).	10550'45	»
Gastos desde 1.º Noviembre 1895 á		
31 Octubre 1896.	10913'96	»
Existente en Caja y Fondo de reserva		
en metálico en 31 Octubre 1896	406'54	»

Fondo Reserva:

Metálico Ptas. 240'00.	}	4740'00 pesetas
Acciones del Fomento del Trabajo		
Nacional		
Ocho billetes hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba; emisión de 1890.		

En Junta General cuya acta acabais de aprobar, verificóse

(*) Aunque esta Memoria fué leída el día 24, como en esta fecha fueron cerrados los libros de Tesorería, hemos creído conveniente expresar los ingresos y gastos correspondientes á todo el ejercicio económico.

la votación para renovación de cargos de la Directiva y Comisión de Revista; el número de reelecciones prueba la satisfacción con que habeis visto las gestiones de la pasada Junta, de lo cual no puedo menos de felicitar me.

La Asociación queda organizada para el próximo ejercicio del siguiente modo:

JUNTA DIRECTIVA

<i>Presidente.</i>	. . . . .	Don Alejandro de Madrid-Dávila.
<i>Vicepresidente 1.º.</i>	»	Guillermo J. de Guillén-García.
»	2.º.	» Bernardo Puig y Buscó.
<i>Tesorero.</i>	. . . . .	» Luis Le Monnier.
<i>Contador.</i>	. . . . .	» Emilio Schierbeck.
<i>Bibliotecario.</i>	. . . . .	» José Playá.
<i>Secretario.</i>	. . . . .	» Alejandro Jofre.
<i>Vicesecretario 1.º.</i>	»	José Claramunt.
»	2.º.	» Pedro Rovira.
<i>Vocales sin cargo.</i>	{	» Mariano Capdevila.
		» Francisco Cardellach.
		» José M.ª de Lasarte.
		» Antonio Codina.

COMISION DE REVISTA

<i>Director.</i>	. . . . .	Don Guillermo J. de Guillén-García.
<i>Vocales.</i>	{	» José Pascual y Deop.
		» Gerónimo Bolibar.
		» Joaquin Arajol.
		» José Playa.
		» Emilio Riera y Calbetó.
<i>Secretario.</i>	{	» José Serrat y Bonastre.
		» Pedro Rovira.

Y ahora que dentro de breves momentos voy á cesar en mi cargo, réstame tan sólo daros las gracias por la confianza que en mí depositásteis al nombrarme, por la benevolencia con que habeis visto mis débiles esfuerzos y por la paciencia que habeis demostrado en escucharme.

HE TERMINADO.

El Sr. Presidente se excusó modestamente respecto de las frases relativas á su gestión que contenía la Memoria, diciendo que todo lo hecho se debía á la Junta Directiva, la cual á su vez se debía á la Asociación que la había nombrado. Dijo que los problemas planteados se estaban resolviendo y enalteció el interés que ofrecían para todos los ingenieros industriales. En breves palabras dió cuenta del estado de los más importantes asuntos pendientes y terminó agradeciendo su reelección, de la cual no se juzgó merecedor, por más que su voluntad estaba entera al servicio de nuestros fines.

En medio de calurosos aplausos se levantó de la mesa con el Secretario saliente y volvió á ocuparla acompañado del nuevo Secretario D. Alejandro Jofre, repitiendo sus ofertas para cuanto pudiera convenir á los señores socios en el terreno de la carrera.

El Sr. Gonzalez Frossard propuso dar un voto de gracias á la Junta Directiva saliente que fué acordado por unanimidad.

Y no habiendo más asuntos de que tratar, el Sr. Presidente levantó la sesión.

S. Y J.

*Suplemento á las tarifas publicadas en la REVISTA TECNOLÓGICA
del mes de Agosto de 1895.*

La Junta Directiva de esta Asociación, en sesión del día 21 de Octubre último, determinó aclarar dos puntos de las tarifas que podrian dar lugar á duda, y después de detenido estudio, tomó por unanimidad los siguientes acuerdos:

1.º El tanto por ciento correspondiente á una cantidad intermedia entre dos de la tarifa se obtendrá por interpolación geométrica.

2.º Los honorarios correspondientes á las indemnizaciones industriales se calcularán como los de las tasaciones.

El Secretario,

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE.

SESIONES DE LAS ACADEMIAS

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona

El día 29 de Octubre último, celebró esta Corporación la solemne sesión inaugural del año académico de 1896 á 1897; bajo la presidencia del Ilustrísimo Sr. D. Silvino Thós y Codina, estando representadas las autoridades, numerosas corporaciones oficiales y particulares y con asistencia, además, de numeroso y escogido público.

En la reseña reglamentaria el activo y celoso Secretario Don Arturo Bofill, enumeró los trabajos llevados á cabo durante el pasado año de 1895 á 1896, dando sucinta idea de las Memorias presentadas por los Académicos; recordó la notable conferencia sobre los rayos Roentgen, dada por el Sr. Lozano; los servicios prestados á distintas corporaciones oficiales, al municipio y á la provincia; los trabajos realizados en el observatorio astronómico de la Academia; las gestiones entabladas para llevar á la práctica el magnífico proyecto de un observatorio astronómico que la Academia presentó oportunamente á la Diputación provincial y que es de esperar, para el buen nombre de Barcelona y la cultura intelectual del país, no tardará en erigirse en la cumbre de la vecina cordillera del Tibidabo. Puso de relieve el señor Bofill en su Memoria el notable aumento de la biblioteca, las relaciones establecidas con numerosas corporaciones científicas nacionales y extranjeras y el progresivo desarrollo del museo público de Historia natural, cuyas colecciones han aumentado en más de 3.000 especies en un año, gracias á la constante labor del distinguido naturalista D. Eduardo Cháquert, director actual de aquella dependencia, destinada á ser en lo sucesivo el Museo natural de la región catalana.

Acto seguido dióse cuenta del fallo recaído en el último concurso para la adjudicación de premios á los alumnos de la cátedra libre de Astronomía profesada en el Observatorio de aquella Corporación por su director el Dr. D. Eduardo Fontseré. Dichos premios, ofrecidos por la Sociedad española protectora de la Ciencia, y consistentes en obras modernas de Astronomía, fueron á continuación entregados á los alumnos agraciados Don Francisco Novellas y Roig, D. Antonio Falguera y Sivilla y Don Antonio Llorens y Clariana.

Luego, el académico de número D. José Ramón de Luanco leyó un resumen biográfico titulado «D. Juan Agell y sus trabajos científicos». Expuso en él algunos antecedentes de la vida del Sr. Agell y en seguida la relación ordenada de las me-

morias sobre dinámica y telegrafía eléctricas, conductibilidad calorífica de los líquidos en vasos concéntricos, motores de vapor y de ciertos gases; correlación de las fuerzas físicas y la doctrina de Pasteur sobre los fermentos y la generación espontánea. También se hizo cargo de las esperiencias ejecutadas por el ilustre Académico con los aparatos de su invención que el Sr. Luanco halló en el laboratorio de química de la Universidad, al sucederle en la cátedra que el Sr. Agell desempeñó durante muchos años.

Por fin, el Presidente de la Academia levantó la sesión dedicando antes sentidas frases á la memoria de los académicos que dieron mayor lustre á la Corporación con sus trabajos, recordando que en aquel recinto se habían hecho por primera vez en el mundo serias experiencias sobre telegrafía eléctrica y por primera vez en España, se habían dado á conocer inventos de tanta trascendencia como el daguerreotipo y la fotografía por las radiaciones catódicas. Estos ejemplos, dijo el señor Thós, son la mejor garantía que la Academia presenta al público de esta región, del espíritu que la mueve en sus trabajos y de la fé incansable con que continuará su labor en pró de la ciencia y del progreso.

Durante la sesión una orquesta dirigida por el Académico de la sección de artes Sr. Rodoreda, dejó oír algunas composiciones de este señor, siendo recibida con gran aplauso la dedicada á la memoria del fundador de la Academia, el rey Carlos III escrita al estilo del siglo XVIII y ejecutada por primera vez con motivo de la inauguración del nuevo local de la Academia.

El público salió de la sesión agradablemente impresionado tanto por lo que allí se dijo, como por la esplendidez de la Academia de Ciencias de Barcelona sabe disponer sus sesiones públicas.

Por nuestra parte, felicitamos de veras á cuántos han contribuido á la brillante vida académica de aquella secular Corporación durante el último curso, y unimos á los suyos nuestros votos para que se realicen los proyectos que la Academia acaricia y cuya ejecución reclaman cuántos se preocupan del porvenir intelectual de esta ciudad.

BIBLIOGRAFIA

DE ALGUNOS LIBROS RECIBIDOS

TRAITÉ D'ÉLECTROMETALLURGIE par W. BORCHERS profesor de la Escuela de Metalurgia de Duisburg. Traducción de la segunda edición alemana por el Dr. L. Gautier.—París, Librería politécnica de Baudry y C.^a 15, Rue des Saints Péres.—Un volumen grande en 8.^o con 198 figuras en el texto.—Precio encuadernado, 25 francos.

La electrometalurgia una de las aplicaciones de la electricidad que hasta hace pocos años puede decirse que existía sólo de nombre, de repente ha adquirido un desarrollo inesperado, y á causa de ser muy raros los metales que se podían obtener por medio de la corriente eléctrica, esta aplicación no había podido ser el objeto de un tratado especial.

Limitada desde un principio á la refinación del cobre bruto, el empleo de la electricidad, se ha pronto extendido para el tratamiento de los minerales. Los procedimientos que han sido propuestos para la extracción de los metales por la vía electrolítica ó electrotérmica son ya muy numerosos, habiendo muchos de ellos que son absolutamente inaplicables.

Una obra que se hubiere limitado á la simple exposición de los procedimientos hoy conocidos, habría tenido bien poca utilidad práctica. Era pues preciso no tan sólo describirlos, sino que además discutir su valor é indicar muy especialmente aquellos que pueden emplearse con éxito, sin ó con alguna modificación.

El Sr. Borchers que ha hecho una larga y brillante carrera científica é industrial y que ha estudiado especialmente la extracción de los metales por la vía eléctrica, lo ha realizado del modo más satisfactorio en este tratado del cual se acaba de publicar la segunda edición.

Por otra parte M. Gautier ha prestado un gran servicio haciendo la traducción de esta obra, que se distingue por la claridad con la cual los métodos están expuestos y discutidos, siendo al mismo tiempo la más completa en esta rama. Sin dejar de ser una traducción fiel, el traductor ha creído deber añadir algunos de los hechos nuevos que se han producido desde la aparición de la segunda edición alemana. La mayor parte de estas adiciones son el objeto de notas complementarias al fin de la obra, estando las demás intercaladas en el texto é indicadas por un signo.

El orden según el cual las materias están expuestas es el siguiente:

Después de una introducción en la cual se estudia la electrolisis y el trabajo electro-térmico, para el estudio de los procedimientos para la obtención de los metales alcalinos y alcalino-térreos, clasificados en tres grupos en cuya cabeza están respectivamente el Magnesio, el sódio y el calcio. Entra luego á la obtención de los metales térreos, ocupándose con gran extensión de los procedimientos más recientes y prácticos para la extracción del aluminio.

El resto de la obra está dedicada á los metales pesados estudiando con gran extensión y riqueza de detalles los procedimientos de su extracción y especialmente del cobre, la plata, el oro, el zinc, el plomo, el bismuto, el antimonio, el cromo, el magnesio y el hierro.

Esta interesantísima obra que ya el nombre de su autor la reco-

mienda, ha de ser de estudio provechoso no tan solo á los metalurgistas, sino que también á todas las personas que especialmente se dedican al estudio de las aplicaciones de la electricidad á quienes la recomendamos encarecidamente.

CHIMIE DES PARFUMS ET FABRICATION DES ESSENCES extraits d'odeurs, eaux aromatiques, porurnades, etc. par S. PIESSE químico perfumista de Londres.—*Edición francesa* por F. Chardin-Hadancourt, H. Massignon y G. Halphen.—1896, París, Librería J. B. Bailière et Fils, 19, Rue Hautefeuille.—1 vol. en 16.º de 397 páginas, con 78 figuras.—Precio encuadernado, 4 francos.

Este libro del cual varias ediciones se han sucedido rápidamente viene á llenar un hueco en la literatura científica. Esta nueva edición ha sido enteramente revisada, el órden de materias completamente variado y parte del texto escrita de nuevo. Está consagrado especialmente á la *naturaleza y composición química de los perfumes y á su fabricación industrial*.

En el primer capítulo, estudia el origen y la naturaleza de los perfumes: en el segundo se ocupa de su extracción indicando los varios procedimientos en uso, por expresión, por destilación, por maceración, por disolución, etc.

El tercer capítulo está consagrado á las esencias, á sus propiedades y caracteres generales, á su análisis químico y á sus falsificaciones. El estudio de las propiedades y caracteres de cada esencia constituye al cuarto.

En el quinto, trata de las aplicaciones de la química orgánica á la perfumería para la producción de las esencias artificiales.

Los capítulos siguientes son una colección de fórmulas y recetas para la fabricación de los extractos de olores, aguas compuestas, emulsiones, pastas, aguas y tinturas para el cabello, depilatorios, pomadas, dentífricos, etc.

En el último capítulo se trata de las sustancias empleadas en la perfumería, alcohol, ácido acético, amoníaco, glicerina, vaselina, etc.

En otro volumen HISTOIRE DES PARFUMS ET HYGIENE DE LA TOILETTE se ha reunido todo lo referente al origen y al empleo de los perfumes, de modo que estos dos volúmenes reunidos forman un manual completo del perfumista, indispensable á todos los que fabrican estos artículos y útil para todos los que quieren emplearlo conforme las reglas de la higiene.

LES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES par *Henri Maréchal*.—París, Librería politécnica Baudry & C.^a, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. en 8.º con 115 figuras en el texto.—Precio encuadernado, francos 7'50.

La cuestión de los tranvías hoy está á la orden del día en la mayor parte de las poblaciones. La tracción animal tan lenta é incómoda es hoy definitivamente condenada preocupándose en todas partes de su sustitución por la tracción mecánica.

En los Estados Unidos en donde este problema se abordó hace ya algunos años, se han decidido por la tracción eléctrica. En Europa es difícil hacerse una idea de los servicios que pueden prestar los tranvías eléctricos en las ciudades y su influencia sobre el desarrollo industrial y comercial de las grandes poblaciones.

Esta obra cuyos elementos han sido recogidos la mayor parte sobre el terreno por el autor, en un reciente viaje á los Estados Unidos, llena

una laguna en la bibliografía científica. Reasume en una forma sencilla y accesible á todos, los progresos realizados en esta rama tan interesante de las aplicaciones de la electricidad.

En sus dos primeros capítulos trata de las Disposiciones generales de los tranvías eléctricos y de la Vía; en los capítulos tercero, cuarto y quinto se ocupan respectivamente de la Distribución de la corriente por conductores aéreos, de la Distribución por conductores subterráneos y de la Distribución por conductores interrumpidos establecidos al nivel del suelo; la tracción por medio de acumuladores forma el objeto del capítulo sexto; en el séptimo estudia el material móvil; el estudio sobre las Estaciones centrales ocupa todo el capítulo octavo y finalmente con el estudio de los Gastos de instalación y explotación concluye la obra.

Este libro no puede ser consultado sin provecho no tan solo por aquellos que se ocupan de los tranvías bajo el punto de vista industrial, sinó que también por todos aquellos que se interesan por los adelantos y mejoras de los sistemas de transporte hoy conocidos.

L'INDUSTRIE DE LA DISTILLATION, *levures et alcools* par M. J. GUICHARD.—París, Librería J-B. Baillière et Fils, 19 Rue Hauteferrière.—1 vol. en 16.^o de 415 páginas, con 138 figuras.—Precio encuadernado, 5 francos.

Esta obra junto con la CHIMIE DU DISTILLATEUR y la MICROBIOLOGIE DU DISTILLATEUR del mismo autor constituyen un verdadero Tratado de Destilería abrazando á la vez las partes científica é industrial al alcance de los industriales, bajo una forma sencilla aunque completa y comprendiendo los trabajos más recientes de sabios y prácticos tanto franceses como extranjeros.

En la «*Industrie de la distillation*» se tratan las siguientes materias: Fabricación de los líquidos azucarados por la maltora y los ácidos; Fermentación de los granos, patatas, remolacha, melasas, etc. Industria de la levadura de cerveza; Fabricación de alcohol, de granos, patatas, remolachas, melasas, etc. Destilación y purificación del alcohol y aplicaciones de las levaduras, de los alcoholes y de los residuos.

Esta obra de grandísima utilidad como todas las del mismo autor, hombre de larga experiencia en este ramo, es de recomendar á nuestros lectores y especialmente á los interesados en la industria de la Destilería.

LES SUPPORTS MÉTALLIQUES USUELS DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES.—Composition et détermination de leurs dimensions par M. Emile PIERARD, Ingenieur des télégraphes à Bruxelles.—Bruxelles 1896.—1 folleto.

El desarrollo tan grande que en estos últimos años han tenido las aplicaciones de la electricidad en la telefonía, alumbrado y transmisión de fuerza, ha hecho que la construcción de las líneas aéreas haya tomado una grandísima extensión, de suerte, que algunos hilos que se tendían en un principio, han acabado por convertirse en haces enormes constituidas por centenares de hilos.

Ya en este punto, el problema de su construcción, fácil y sencillo en un principio ha acabado por ser muy complejo. Los postes de madera que primero eran suficientes, les han sustituido verdaderas estructuras metálicas.

El estudio, composición y cálculo de estas estructuras, son el objeto del trabajo de M. Pierard quien con su reconocida competencia en esta clase de trabajos, resuelve el problema de un modo satisfactorio. No es pues de dudar que este folleto ha de ser en extremo provechoso para todos aquellos que se encuentran en el caso de tenerlo que resolver en los múltiples casos que la práctica de todos los días ofrece.

DICTIONNAIRE D'ÉLECTRICITÉ par *Julien Lefèvre*, con una introducción por *M. E. Bouty*.—París, librería J. B. Bailliére et fils, 19 rue Hantefeuille.—Un vol. grande en 8.º á dos columnas de 1150 páginas, con 1250 figuras intercaladas en el texto.—Precio, 30 francos.

El *Diccionario de electricidad* de J. Lefèvre, presenta bajo una forma clara y concisa los más interesantes datos sobre la terminología eléctrica, así como la exposición de los conocimientos actuales sobre electricidad. El lector encontrará en él una exposición completa de los principios y métodos hoy en uso, así como la descripción de todas las aplicaciones de la electricidad, siendo en rigor la única obra de este género que está al corriente de los descubrimientos más recientes y que hace conocer los aparatos y las aplicaciones que se han llevado á cabo en estos últimos tiempos.

Bajo el punto de vista teórico, presenta como estudios nuevos, el de las ondulaciones electro-magnéticas, el de las corrientes de alta frecuencia y la exposición del descubrimiento de los cuerpos giratorios y de las corrientes polifásicas. Bajo el punto de vista de las aplicaciones, esta nueva edición presenta las más recientes, relativas á la calefacción por la electricidad, á la tracción y á las locomotoras eléctricas, al alumbrado, al teatfono, etc.

Las distintas materias están presentadas como una pequeña monografía, clara, concisa, lo más independiente posible de las demás y con gran lujo de datos. Además, el gran número de grabados bien ejecutados y bien elegidos, han de contribuir en gran parte al éxito de esta obra, lo mismo entre el público en general, que entre los especialistas á quienes les será más particularmente indispensable y á quienes lo recomendamos eficazmente.

LA ESPECIALIDAD ESTOMATOLÓGICA.—Observaciones clínicas, por D. José Bonoquet, fascículo segundo.—Barcelona 1896.

ESCUELA MUNICIPAL DE ARTES Y OFICIOS DE MATARÓ.—Memoria leída en la solemne apertura del curso de 1896 á 1897, por D. Ramón Soterías y Galtés, Profesor Secretario de dicha Escuela.—Mataró 1896.—1 folleto.

NOTICIAS

DESCUIDO.—En el trabajo *La humedad en la hilatura del algodón* que publicamos en las revistas de Septiembre y Octubre se olvidaron de poner que es de M. Dobsson y que está traducido por nuestro querido compañero D. Emilio Riera.

POZOS PROFUNDOS. SUS TEMPERATURAS.—En Bélgica existe una mina llamada *des Viviers Réunis* (Gilly), uno de cuyos pozos descien- de hasta 1.100 metros próximamente, y los demás de 800 á 1.000.

En el pozo de Sperenberg, 40 kilómetros al S de Berlín, la mayor profundidad es de 1.390 metros, y el de Scheledebach, también en Ale- mania, llega á 1.910. Además, en Weeling, Virginia occidental, existe un pozo de mina de 1.500 metros de profundidad. Al atravesar el Monte Cenís, hay momentos en que el viajero se halla á 1.954 metros debajo de la cima de la montaña, y en el túnel de Sau Gotardo á 1.706. El túnel del Simplon, presentará una diferencia máxima de altura de 2.135 me- tros con respecto á la cima de la montaña que habrá de atravesar.

En las minas hulleras del *Poirier*, Bélgica, cuyos pozos no descien- den más allá de 940 metros, el termómetro marca de 28 á 29° en las ga- lerías mal aireadas, y de 32 á 33° en las galerías sin salida.

En el mencionado pozo de Sperenberg, el termómetro marca 49°, y en el de Schledebach 57°,5. En el de Weeling se han verificado obser- vaciones científicas durante todo un verano habiendo llegado la tem- peratura del fondo á 43°,5, mientras en la superficie no pasaba de 10°,5. La progresión termométrica crecía cada vez con mayor rapidez á me- dida que se descendía, siendo el aumento cerca del fondo 1.° por cada 30 metros, y el término medio 1.° por cada 40 metros.

NUEVA UNIDAD FOTOMÉTRICA.—Dice *Industria é Invenciones*: En una de las sesiones de la *Sociedad de físicos franceses*, el profesor Violle recomendó, no hacer mucho, el empleo del acetileno para usos fotométricos. A este efecto, el gas previamente comprimido en un recipiente adecuado escapa de él á una presión equivalente á una co- lumna de agua de 30 centímetros, pasa por una pequeña boquilla có- nica en donde absorbe el aire necesario para su combustión, la que se efectúa en un mechero del sistema Manchester. La llama se resguarda contra la influencia de las corrientes exteriores del aire á beneficio de una doble jaula metálica. Empleando solo una parte de la llama se obtienen unidades fotométricas equivalentes de 5 á 20 bujías, repre- sentando la llama entera 100 bujías, pero esta intensidad puede au- mentarse todavía hasta 125 bujías, elevando la presión. Dos diagramas, uno á cada lado del mechero, provistos de escalas graduadas indican la fuerza luminosa de la llama que se ensaya. El color de la llama puede variarse y por consiguiente también su poder incandescente. Aumentando la presión, la llama adquiere un tinte rosado análogo al que se advierte en la combustión de los compuestos carburados cuan- do se verifican á elevadas temperaturas.

dón
ron
eri-

na
ten-

yor
Ale-
iste
nte
pajo
nel
me-

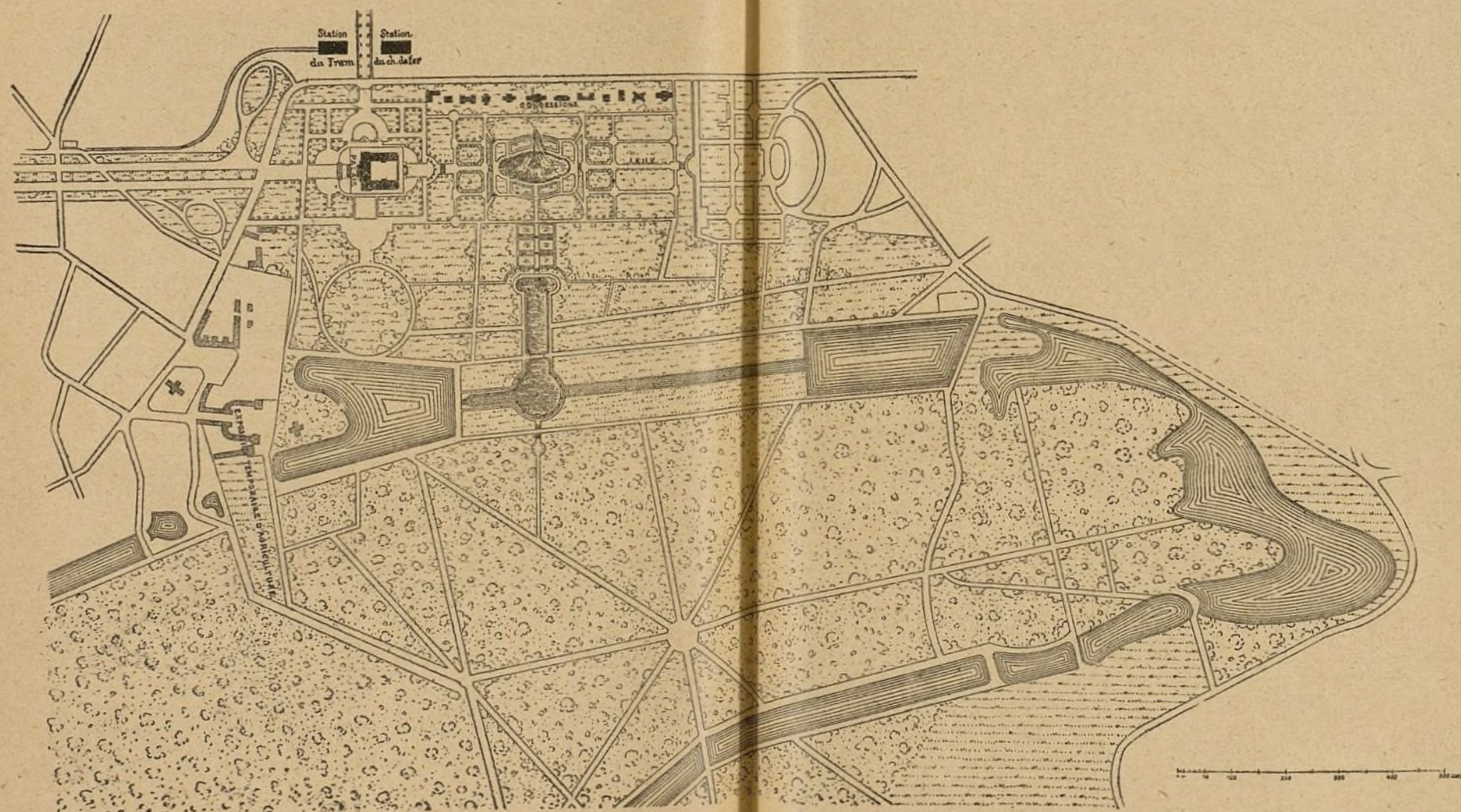
ien-
ga-

°, y
ser-
em-
°, 5.
me-
ada

En
esor
usos
n un
co-
có-
e se
arda
o de
a se
pre-
au-
nas,
ican
ama
ente.
o al
nan-

EXPOSICION DE BRUSELAS DE 1897

PLANO GENERAL (CERVUEREN)



EXPOSICIÓN DE BRUSELAS DE 1897

PLANO GENERAL (BRUSELAS)

