

1102
Año 25

Núms. 1, 2 y 3.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA



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

ENERO, FEBRERO Y MARZO

1902
BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DE PELAYO, NÚMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

D. Augusto de Rull, Presidente.
D. José Playá, Vocal
D. Álvaro Llatas, id.
D. Carlos Montañés, id.
D. Cayetano Cornet, id.
D. Antonio Ribas, id.
D. Evelio M.^a Doria, id.
D. Ramón Soler, Secretario

SUMARIO

Estación-apeadero del Paseo de Gracia en Barcelona.
La Selfacting y la Continua en la hilatura del algodón, por J. Pascual y Deop

Estadística — La población obrera de Cataluña, por M. Barret.

Noticias:

Nueva conducción de aguas para Londres.
La locomotora del porvenir.
Exposición de las aplicaciones del alcohol.
El coste de la potencia eléctrica del Niágara.
Gaceta de los caminos de hierro.

Bibliografía.

Libros recibidos.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

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

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

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

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

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

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

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

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

PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICLAUSSE

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

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

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

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid

THE ENGINEER

Es la más antigua y más alta autoridad americana
sobre Ingeniería Mecánica práctica y Eléctrica.

Publicación bi-mensual

30 PÁGINAS DE TEXTO POR CADA NÚMERO

Editado en inglés

Leyendo THE ENGINEER se interesará y familiarizará con
los progresos de la Ingeniería en América.

\$ 3,50 por año, porte pagado.

Número de muestra GRATIS á quien lo solicite.

THE ENGINEER PUBLISHING CO., CLEVELAND, E. U. A.

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA BARCELONA



Talleres de Construcción: Barceloneta.



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

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

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

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

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

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

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

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

TURBINAS dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

TURBINAS especiales para instalaciones eléctricas.

REGULADORES de gran sensibilidad para turbinas.

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

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

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

GRANDES DINAMOS á pequeña velocidad para estaciones centrales.

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

ALTERNADORES de corriente polifase.

TRANSFORMADORES sistema Zipernowski, Dery y Blathy.

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

Reguladores automáticos y á mano.—**Aparatos de medida**.—**Accesorios**

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

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

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

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

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

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

Ayuntamiento de Madrid

COMPañÍA DEL FRENO DE VACÍO

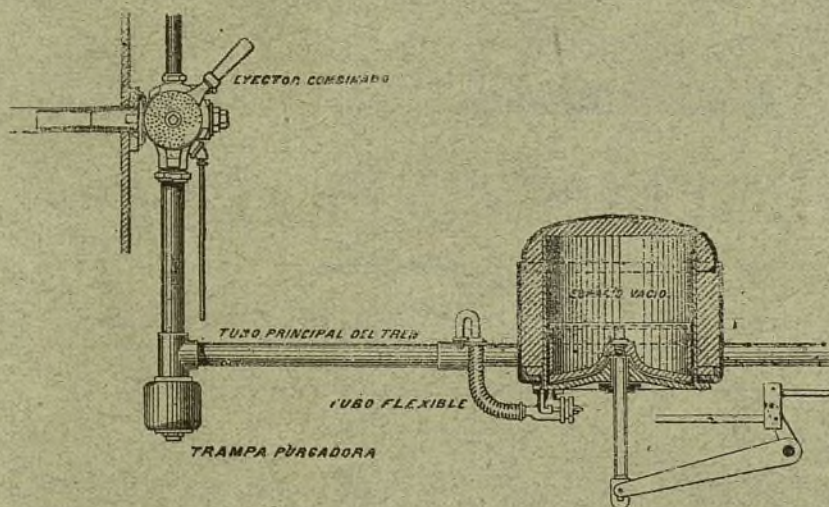
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



SEÑALES DE ALARMA

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

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

250.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

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

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

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

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

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

Ayuntamiento de Madrid

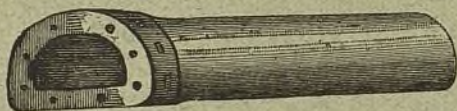
GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



DE
M. CUCURNY
BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA
DE
LADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

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

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

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

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

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

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

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

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

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

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FÁBRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

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

Cármén, 40 — BARCELONA

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

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

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Acero moldeado según diseño hasta 10000 ks. la pieza.

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

Hierro maleable en piezas bajo diseño ó modelo.

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

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS — DE — ANDRES OLIVA

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

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

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

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

Proyectos y Presupuestos.

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

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

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

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

Ayuntamiento de Madrid

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

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

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

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

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

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

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

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

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

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

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

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

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

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

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

Teléfono número 595

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingénieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES. 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

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

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

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

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

Colección Legislativa.

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

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

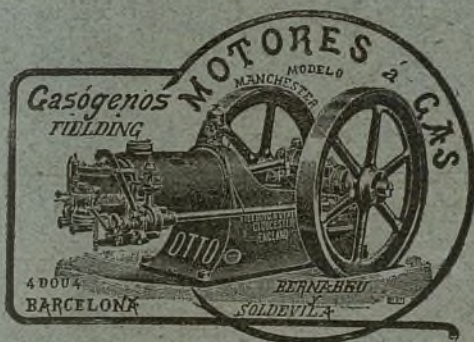
Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

Bernabeu y Soldevila.

4, DOU, 4.—BARCELONA—

CASA EN MANCHESTER; Chatham Street.



DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

Para la aplicación del freno

SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero

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

BARCELONA

DISPONIBLE

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



REVISTA
TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

—><—
AÑO XXV.—1902

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

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

AÑO XXV.—1902

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DE PELAYO, NÚMERO 9, ENTRESUELO
TELÉFONO 541

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Enero, Febrero y Marzo de 1902.



ESTACIÓN - APEADERO DEL PASEO DE GRACIA EN BARCELONA

FERROCARRILES DE MADRID Á ZARAGOZA Y Á ALICANTE (Red catalana)

Gracias á la amabilidad del distinguido Ingeniero de Caminos D. Rafael Coderch, Ingeniero Jefe de la sección de Via y Obras de la propia Compañía, quien nos ha autorizado la publicación de la Memoria y dibujos de este proyecto, nos honramos en publicar en esta Revista tan notable trabajo, que creemos será leído con el mayor interés por nuestros lectores.

Necesidad y utilidad del apeadero.—El portentoso crecimiento experimentado por la ciudad condal durante el último tercio del pasado siglo, ha repercutido sobre el movimiento de las vías férreas que á Barcelona conducen, haciéndose de día en día más patente la insuficiencia de sus estaciones para la gran corriente de viajeros y mercancías que nace ó muere en tan populoso centro.

Prescindiendo del ferrocarril urbano de Sarriá, las grandes líneas que en Barcelona concurren pertenecen á las dos principales Compañías ferroviarias de la península (Madrid á Zaragoza y á Alicante y Norte), correspondiendo á la primera de éstas las más importantes y frecuentadas, como son las de enlace por Zaragoza y Tarragona con la red de ferrocarriles españoles y las de empalme en Cerbère con la red francesa. Añádase á esto la riqueza y densa población de las comarcas catalanas y el cuidadoso celo con que se atienden todas las necesidades y conveniencias del tráfico, aumentando el número de trenes y multiplicando las tarifas reducidas y se comprenderá el con-

siderable aumento que se observa en el movimiento de las líneas de la Red Catalana de Madrid á Zaragoza y á Alicante.

No podían escapar á la sagaz previsión del ilustre Ingeniero señor Maristany, Administrador Comisionado de dicha Red y verdadero promotor de todas las innovaciones y mejoras introducidas en la explotación de sus líneas, las exigencias de tan acentuado aumento de tráfico, concibiendo para satisfacerlas un vastísimo plan de ampliación de las estaciones de Barcelona, cuya realización exigirá un gasto total de 30 millones de pesetas cuando menos.

No es este el lugar oportuno para describir tan importantísimas reformas, cuyas líneas generales estriban:

1.º En la creación de cuatro grandes estaciones de mercancías ampliando al efecto las instalaciones existentes en las llamadas de Barcelona 3, Sans, Pueblo Nuevo y Clot, enclavadas las tres últimas en los suburbios más industriales de la ciudad y situada en el extremo occidental del puerto la primera que un día fué término de la línea de Valls, Villanueva y Barcelona.

2.º En la construcción de una estación monumental exclusivamente destinada al servicio de viajeros y gran velocidad en el emplazamiento de las antiguas estaciones de las líneas de Granollers y Mataró contiguas al Paseo de la Aduana, juntando y fusionando sus respectivos recintos separados en la actualidad por el Paseo del Cementerio que debería desplazarse corriéndolo hacia el mar.

3.º En el establecimiento de una estación-apeadero cerca del Paseo de Gracia en el centro de mayor animación y vida de la ciudad, aprovechando como vía de penetración el tramo de la línea de Tarragona á Barcelona que cruza en zanja abierta todo el moderno ensanche, ocupando el tercio central de una de sus mejores calles cual es la de Aragón.

Unánimes y entusiastas fueron los aplausos que mereció tan grandioso plan al ser expuesto hace dos años por su propio autor ante la representación de todas las clases de Barcelona; pero aunque parezca increíble no ha sido ni es el coste elevadísimo de las obras el más pronunciado obstáculo á su realización opuesto.

Concretándose á la obra señalada en tercer lugar puede apuntarse como expresión fiel de los hechos, que fué el propio Municipio de la gran ciudad su peor enemigo, basando su oposición en fútiles pretextos.

tos de visualidad y ornato y pretendiendo extender su dominio y fiscalización á lo que por su índole corresponde plenamente al Estado. Tras muchas dilaciones y entorpecimientos se aprobó por R. O. de 8 de Noviembre 1900 el proyecto de la estación-apeadero del Paseo Gracia, habiéndose propuesto por el Ayuntamiento de Barcelona excluir de aquella la facturación de equipajes. A pesar de las satisfacciones dadas en dicha R. O. á varios deseos expuestos por el Ayuntamiento, no depuso éste su agresiva actitud, vacilando durante más de medio año ante la impugnación de la expresada R. O. que al fin quedó firme.

Para comprender la conveniencia y necesidad de la estación-apeadero del Paseo de Gracia, basta observar que su construcción fué solicitada hace unos 10 años por gran número de propietarios del ensanche y por el propio Municipio, y que al acordar la Compañía su ejecución, todos los reparos se basaban en el deseo de emplazarlo cerca de los terrenos poseídos ó preferidos por los opositores. afanosos de verse beneficiados por tan importante mejora. Su utilidad práctica no solo estriba en la facilidad de acceso al ferrocarril para los barrios más céntricos de la ciudad, en cuyos extremos radican las actuales estaciones, sino en la posibilidad de establecer, gracias al apeadero, un servicio completo de trenes-tranvías en beneficio de las ricas é industriosas poblaciones del llano del Llobregat, á semejanza del que tan sorprendentes resultados ha dado para las comarcas del Litoral, aumentando en el espacio de cuatro años de 947,000 á 1.678,000 el número de viajeros de la zona limitada por la estación de Arenys, correspondiente al extra-radio ó *banlieue* de Barcelona.

No será seguramente menor el movimiento de viajeros por la línea del Llobregat, cuyos trenes no pueden pasar ahora de la estación de Sans á causa de la insuficiencia de vías de la de Barcelona, aligerándose en consecuencia el servicio de esta última y facilitando para lo futuro la ejecución de las grandes obras de la estación monumental irrealizables de momento á causa de la gran acumulación del tráfico que pesa sobre la estación actual.

Disposición del tramo de vía en que se emplaza el Apeadero.— Ante el obstáculo opuesto por la elevada sierra del Litoral para el trazado de una línea de circunvalación alrededor de Barcelona y sus suburbios, señaló el gran Cerdá al proyectar el ensanche de la ciudad

una calle de 50 metros de anchura para dar paso á la vía de enlace de las líneas de Gerona y Tarragona en construcción por aquel entonces; la codicia de los propietarios y la imprevisión del municipio redujo á 30 metros la amplitud de la calle, creyendo seguramente fabulosa la posibilidad de semejante enlace; llegó este caso en plazo más breve del que imaginara el iniciador del ensanche y tras largas y laboriosas negociaciones acordóse sentar la línea de enlace en la calle señalada (Aragón) estableciéndola no á nivel como primitivamente se había proyectado, sino en zanja de 6 á 8 metros de profundidad que ocupa el tercio central de la calle con taludes casi verticales revestidos en toda su altura y una serie de pasos superiores ó puentes de fábrica que corresponden á los cruces de las calles transversales. Tal es la llamada zanja de la calle de Aragón, cuya construcción data de 1882, sin haber obstado su apertura para la rápida urbanización de la calle, donde se han levantado en pocos años muchas y muy suntuosas casas. Junto á ellas ó sea á uno y otro lado de la zanja existen dos arroyos de 10 metros ancho que comprenden dos aceras laterales de 2,50 metros y una calzada central de 5,00 metros.

Disposición general del Apeadero.— Con esta disposición general de la calle se acordó establecer en ella el apeadero bajo la base de ensanchar la plataforma de la vía férrea desde 8,00 hasta 14,40 metros para disponer de dos andenes de 4 metros anchura á expensas de los taludes de los muros de sostenimiento y de las aceras á ellos contiguas, sosteniéndolas en voladizo sobre los andenes. Para el servicio de tan especial estación hacíase preciso habilitar junto á los andenes las dependencias propias del caso, como son despacho del Jefe, salas de descanso, lampareria, almacenes, etc., y combinar el medio más fácil y cómodo de salvar los 7,50 metros de altura media que separan las vías de la rasante de las calles.

La verdadera estación por lo que al servicio directo del público se refiere, debía establecerse al nivel de la calle y aparte de las escaleras de comunicación con las vías, había de comprender un vestíbulo espacioso, los despachos de billetes y los correspondientes retretes y lavabos, cuyo desagüe ofrecería serias dificultades si se emplazaran al nivel de los andenes. Para este edificio, nada más natural que aprovechar la faja de la calle ocupada por la zanja, faja perdida de hecho

como vía urbana y sobre la cual son muy dudosos por no decir nulos los derechos que el Municipio podría alegar.

Esta fué, sin embargo, la causa principal de la oposición del Ayuntamiento contra el proyecto del apeadero, alegando obstrucciones en la vía pública que hicieron reducir á uno solo los dos edificios primitivamente proyectados para las llegadas y salidas, corriendo hasta el fondo del chaflán formado en el cruce de la calle de Aragón con el Paseo de Gracia la fachada principal de aquél y limitando su altura de suerte que no pasara de 10 metros en el eje de la zanja y de 6 metros en las fachadas laterales. Para mejorar las condiciones de vialidad de la calle se dispuso además que se cubriera para convertirse en vía pública todo el tramo de zanja de 14 metros de longitud, correspondiente al expresado chaflán, recomendándose se hiciera otro tanto con el tramo simétrico de zanja situado al lado opuesto del Paseo de Gracia.

Descripción general de las obras del Apeadero.—Partiendo de estas bases, las obras del apeadero comprenden como es de ver en la planta general (Fig. 1, lám. I), el tramo que media entre los pasos superiores del Paseo de Gracia y de la calle de Lauria, alcanzando una longitud de 266,50 metros con andenes de 4 metros de amplitud á uno y otro lado de las dos vías de la zanja actual; no sufrirán éstas desplazamiento alguno en sentido transversal, enlazándose entre sí por medio de dos comunicaciones que se establecerán en los extremos del apeadero.

El edificio de viajeros se emplazará sobre la zanja, disponiéndose en su interior el vestíbulo general con las escalinatas de bajada á los andenes, los despachos de billetes, los retretes para los viajeros y una consigna para los equipajes de mano.

Manteniendo la anchura constante de 4 metros para los andenes del apeadero se habilitan á sus lados por una parte, el despacho del Jefe de la estación con sus dependencias anejas y en la opuesta un café-restaurant para mayor comodidad del público.

Por último, un paso inferior practicable para peatones, situado por bajo del paso superior correspondiente al cruce de la calle de Claris, permitirá en el centro del apeadero la comunicación recíproca entre los andenes, sin peligro para los viajeros ó agentes de la Compañía

que lo utilicen y sin estorsión alguna para las maniobras que en el apeadero convenga practicar.

Debiendo realizarse todas las obras del apeadero sin mermar el espacio que para el tránsito pedestre y rodado ofrece la calle de Aragón, se han adoptado de acuerdo con las indicaciones del proyecto aprobado y los preceptos de la R. O. de 8 Noviembre 1900, las disposiciones siguientes:

1.^a Voltear una bóveda de 14^m,40 luz y 0^m,75 de espesor en la clave para cubrir la zanja en todo el tramo de 14 metros de longitud que media desde la boca de salida del actual P. S. del Paseo de Gracia hasta el fondo del chaffán correspondiente á su cruce con la calle de Aragón.

2.^a Cubrir la zanja en su total amplitud de 14^m,40 para sentar sobre ella el edificio de viajeros cuya longitud total será de 36,20 metros, limitándose á 9,45 metros su anchura para que las fachadas laterales coincidan con los paramentos del pretil de sillería que coronaba los muros de la zanja. Este tramo comprende dos secciones de distinta disposición constructiva.

En la primera sección de 13,60 metros longitud el suelo del edificio está sostenido por medio de un entramado metálico convenientemente dispuesto para alojar la escalinata de bajada al andén.

La segunda sección de 22,40 metros longitud es abovedada con arcos torales de 0,90 metros de longitud y 1,85 de separación enlazados por bovedillas tabicadas.

3.^a El espacio comprendido entre la fachada posterior del edificio de viajeros y la boca de entrada del paso superior de la calle de Claris se subdivide en tres trozos de longitud casi igual.

En los dos trozos extremos, al igual que en todo el trecho que media entre los pasos superiores de las calles de Claris y Lauria, las aceras centrales de la calle de Aragón se disponen en voladizo con ménsulas y bovedillas sostenidas por empotramiento en los nuevos muros de la zanja ya ensanchada, completándose el abrigo de los andenes con una sencilla y ligera marquesina.

En el tercio central del tramo comprendido entre el paso superior de la calle de Claris y el edificio de viajeros se emplazan simétricamente dispuestos á uno y otro lado de las vías el café-restaurant con

sus anejos á la izquierda y el despacho del Jefe de la estación con sus dependencias á la derecha.

Cada uno de estos locales alcanza una longitud de 28 metros por 4,00 metros de fondo, ganado por bajo de los arroyos de la calle de Aragón, cuya calzada y aceras descansan sobre un entramado metálico.

4.^a El paso superior de la calle de Claris se ensancha aumentándose hasta 14^m,40 la luz de la bóveda de fábrica en las dos boquillas del puente y hasta 19,40 en la zona central para emplazar la escalera del paso inferior que ha de enlazar los dos andenes.

Ensanche de la zanja con voladizos.—La necesidad de obtener el ensanche de los andenes sin alterar la amplitud de los arroyos laterales de la calle, imponía el empleo de voladizos á modo de trompas apoyadas en los nuevos muros de la zanja.

Estos voladizos sostienen las aceras centrales de la calle cuya amplitud es de 2,50 metros escasos, correspondiendo á esta zona de la vía pública el mínimo de cargas y sobrecargas tanto por el espesor relativamente exiguo de pavimento de las aceras como por el hecho de utilizarlas exclusivamente al tránsito pedestre.

La existencia del arbolado que ha de conservarse á tenor de lo preceptuado por la R. O. de 8 Noviembre 1900 complicaba en grado sumo el problema por la dificultad de fijar el espesor de la caja de tierras necesaria para el desarrollo de los árboles sin detrimento de las fábricas. Por otra parte no debían perderse de vista las exigencias de la estética en una construcción situada en punto tan céntrico de la ciudad y que tanto ha de resaltar por su especial carácter.

En rigor bastaba dar á los andenes del apeadero una altura libre de dos á tres metros para el tránsito de los viajeros, reservando los 4,00 metros restantes para alojar la masa de tierras en cuestión; pero basta el simple enunciado de esta disposición para comprender el detestable aspecto que ofrecería este pasillo semi-subterráneo, recubierto por un macizo de tan considerable espesor. El arbolado raquítico y anémico de la calle de Aragón no vale á buen seguro semejante sacrificio, por cuyo motivo se buscó la manera de aligerar el aspecto de los muros y trompas adoptándose la disposición representada en la (Fig. 2, Lámina I).

Una série de ménsulas ó canecillas de alma metálica espaciadas



de 2,50 metros de eje á eje, arrancan del paramento del muro á 3,00 metros de altura sobre andenes: por cima de estas ménsulas situadas en prolongación de las pilastras que decoran el cuerpo inferior del muro, se han volteado bovedillas de medio punto cuyos senos dejan una altura libre de 1,60 metros por bajo del plano de las aceras para alojar en estos espacios el nuevo arbolado.

Evidente es la contraposición que ha de establecerse entre el desarrollo y lozanía de los árboles plantados en tales condiciones y la conservación de las fábricas que formarán estas verdaderas macetas: ó aquellos crecerán entecos y desmedrados infundiendo más tristeza al ánimo que sombra al cuerpo de los transeuntes, ó será contada la vida de los muros y voladizos del apeadero.

La total desaparición del arbolado solucionaria en absoluto este problema que se ha procurado sortear con la disposición propuesta, imperfecta á buen seguro, pero que en lo posible armoniza los términos harto antitéticos de tan complicada cuestión.

El cuerpo inferior de los muros se ha decorado con un zócalo corrido y una serie de pilastras de ladrillo prensado, destacándose de sus capiteles dos verdugadas que encuadran un friso de azulejos pintados: los entrepaños que en la zona central quedan entre las pilastras se han revestido con azulejos blancos de forma apaisada y contorno biselado,

El paramento del cuerpo superior de los muros se ha recubierto con un estucado de color claro, destacándose así más vigorosamente las ménsulas con sus aristas ligeramente molduradas.

En las bovedillas de medio punto volteadas sobre las ménsulas se acusa el despiezo de los arcos por medio de un estucado en frío imitando sillarejo, de igual modo que en los muretes de tímpanos coronados con una faja ó zocalillo de sillería sobre la que ha de insistir la verja metálica de 2 metros altura que sustituirá el antiguo pretil de la zanja.

No bastaría el vuelo de las ménsulas para abrigar en toda su anchura los andenes, haciéndolos en gran manera incómodos para los viajeros en caso de lluvia: falta el apeadero de salas de espera ó descanso donde guarecerse aquéllos, era preciso adicionar una marquesina formada por ligeras cerchas metálicas empotradas en los muros de tímpanos: á cada ménsula corresponde en su eje una cercha de la

marquesina que se enlazan entre sí por medio de hierros en ángulo sobre los que insisten las baldosillas de vidrio acanalado, defendidas con un alambrado de marcos móviles para facilitar la limpieza de la cubierta.

Con esta disposición sobria en adornos se acusan las líneas generales de la construcción, así como su sistema resistente, cuya característica estriba en la adopción de una planta dentellada para los muros, correspondiendo á cada uno de los contrafuertes adosados al paramento interior, una pilastra en la cara vista.

El empuje de las tierras contenidas por el muro y las cargas que actúan sobre los voladizos que en este se apoyan, son fuerzas que obran en el mismo sentido, tendiendo á volcarlo por rotación alrededor de la arista exterior de su base: la acción resistente viene determinada por el peso propio del muro y la sobre-carga que insista sobre la faja de la calle que corresponde al espesor de aquél. Debe prescindirse por prudencia de esta componente del esfuerzo resistente, sin extremar la importancia de la que para el vuelco de todo el sistema corresponde al empuje de las tierras; pues siendo la profundidad de la zanja superior á 7,00 metros la estabilidad demostrada por los actuales muros de 0,75 metros de espesor medio, sólo se explica gracias á una gran reducción del ángulo de deslizamiento de las tierras sostenidas.

Admitiendo para la estabilidad de los muros actuales un coeficiente inferior á 2, para tener en cuenta los movimientos parciales que en algunos puntos aislados han sufrido y superior á 1 en consonancia con la resistencia que en general han demostrado, pueden plantearse los cálculos de estabilidad en la forma á continuación expuesta,

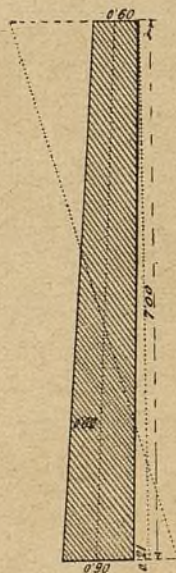
Cálculo del coeficiente de estabilidad de los muros actuales de la zanja

Densidad de la fábrica $\pi = 2.400$ kilogramos.

Densidad de las tierras $\delta = 1.800$ kilogramos.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Inclinación sobre la} \\ \text{vertical del} \dots \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Plano de deslizamiento} \\ \text{de las tierras.} \dots \alpha = 25^\circ \\ \text{Paramento interior del muro:} \\ \text{tang } \theta = \frac{0,21}{7} = 0,03 \end{array}$$

Altura media del muro $h = 7$ metros.



$$\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = 0,0491$$

$$\cot. \alpha = 2,14451$$

Empuje de las tierras:

$$\frac{1}{2} \delta h^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \cot. \alpha) =$$

$$\frac{1}{2} \times 1800 \times 49 \times 0,0491$$

$$\times 0,95556 = 2026 \text{ kilogramos.}$$

Momento del empuje:

$$2026 \times \frac{7}{3} = 4727 \text{ kilogramos.}$$

Momento resistente del muro:

$$\text{Peso} = 7 \times \frac{0,6 + 0,9}{2} \times 2400 = 12600 \text{ kilogramos.}$$

$$\text{Momento} = 12600 \times 0,62 = 7812 \text{ kilogramos.}$$

Coefficiente de estabilidad:

$$\frac{7812}{4727} = 1,65$$

Cálculo del coeficiente de estabilidad de los muros proyectados

Densidad de la fábrica. $\pi = 2400$ kilogramos.

Densidad de las tierras $\delta = 1800$ “

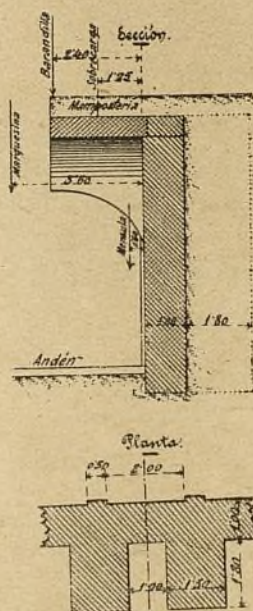
Angulo de deslizamiento de las tierras $\alpha = 25^\circ$

Altura del muro $h = 7,00$ metros

Empuje por metro lineal de muro:

$$\frac{\delta}{2} h^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} 1800 \times 49 \times 0,0491 = 2165,35 \text{ kilog.}$$

Empuje total sobre un elemento de 2^m50 de longitud:



$$2165 \times 2,5 = 5412,5 \text{ kilogramos.}$$

Evaluación de las cargas:

$$\text{Marquesina} \left\{ \begin{array}{l} \text{peso por m. l.} = 90 \text{ kilo-} \\ \text{gramos.} \end{array} \right.$$

$$\text{Barandilla} \left\{ \begin{array}{l} \text{peso de } 2^m,20 \text{ longitud} \\ = 90 \times 2,2 = 198 \text{ kgrs.} \\ \text{peso } 100 \times 2,5 = 250 \text{ ki-} \\ \text{logramos.} \end{array} \right.$$

$$\text{Sobrecarga } 400 \times 2,5 \times 2,5 = 2500 \text{ kilogramos.}$$

$$\text{Mampostería sobre bóveda} \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \times 2,5 \times 2,5 \times 2400 = \\ 9000 \text{ kilogramos.} \end{array} \right.$$

$$\text{Bóvedas y tímpanos} \left\{ \begin{array}{l} 2,5 (1,3 \times 2,5 - 1,5708) 2400 \\ = 10075 \text{ kilogramos.} \end{array} \right.$$

Nota:—Para mayor seguridad de supone igual á la de las fábricas la densidad

de las tierras que se alojarán en las enjutas de las bovedillas.

Momento de vuelco:

	Kgram.
Empuje de las tierras.	$5412,5 \times \frac{7}{3} = 12,629$
Marquesina.	$198 \times 3,6 = 713$
Barandilla	$250 \times 2,4 = 600$
Sobrecarga.	$2500 \times 1,25 = 3,125$
Mampostería.	$9.000 \times 1,25 = 11,250$
Bóvedas y tímpanos	$10.075 \times 1,25 = 12,594$
Ménsulas.	$2.400 \times 0,6 = 1,440$
Total.	<u>42,351</u>

Momento resistente del muro:

	Kilogramos.
Peso del muro.	$1 \times 2,5 \times 6 \times 2.400 = 36.000$
Idem del machón.	$1,8 \times 1,5 \times 6 \times 2.400 = 38.880$
Momento del muro.	$36.000 \times 0,5 = 18.000$
Idem del machón.	$38.880 \times 1,9 = 73.872$
Momento total.	<u>91,872</u>

Coefficiente de estabilidad:

$$\frac{91.872}{42.351} = 2,17.$$

La poca importancia de la componente horizontal del empuje de las tierras y la ancha base que ofrece el muro proyectado con relación á su altura, hacen ociosa á simple vista la comprobación de su estabilidad por lo que toca al deslizamiento de todo el macizo y por lo que se refiere á las presiones soportadas por las fábricas y el terreno sobre el cual han de asentarse.

Comprobada la estabilidad general del sistema en su conjunto, debe hacerse lo propio para las cerchas metálicas que constituyen el alma de las ménsulas de sostén del voladizo y realizan el empotramiento necesario para hacerlas solidarias del muro.

Estas cerchas están formadas por dos barras horizontales unidas en sus extremos por un tirante inclinado y por una pieza curva que diseña el arco de intradós de las ménsulas, completándose la triangulación del sistema por medio de dos montantes verticales y un jabalcón. Sobre el brazo superior, se apoya el triángulo de sostén de las pequeñas cerchas de la marquesina y del extremo opuesto del brazo inferior arrancan dos fuertes tirantes verticales sujetos á un plato de fundición de medio metro cuadrado de superficie, situado á 3,75 metros por bajo del plano de arranques de las ménsulas. Este plato, los tirantes y la parte posterior de las cerchas formada por la barra horizontal inferior y la inclinada que la une con el mayor de los montantes verticales, han de quedar anegados en las fábricas del muro, con cuyo paramento se hace enrasar el citado montante, de suerte que á su extremo inferior correspondería el eje de giro de todo el sistema, caso de no hallarse asegurada su estabilidad.

A continuación se condensan los cálculos de resistencia de las cerchas metálicas:

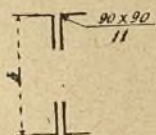
El momento total de vuelco de las ménsulas es de.	42351 kilogramos.
Debe eliminarse el correspondiente al empuje de las tierras que es de.	<u>12629 kilogramos.</u>
Resta como momento á que deben oponerse las cerchas gracias á su empotramiento. . .	29722 kilogramos.

Al que corresponde por metro lineal de cercha volada una carga media

$$P = \frac{2 \times 29722}{2,50^2} = 9511 \text{ kilogramos,}$$

por ser de 2,50 metros la luz ó vuelo total de la cercha cuyos momentos de flexión para las abscisas x vendrán dadas por la expresión:

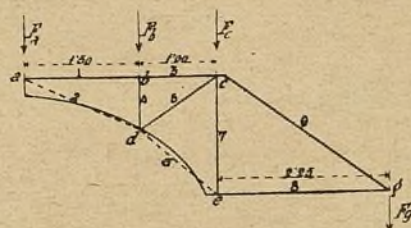
$$M = \frac{1}{2} 9511 \times x^2$$



Formando las dos barras de la parte saliente de la cercha una sección en doble **T** de altura variable gracias á la combinación de sus cuatro escuadras se obtiene el cuadro siguiente:

Altura de la cercha h Metros	Abscisas x Metros	Momentos de flexión M Kilográmetros	Módulos resistentes I/V Metros	Trabajo del metal R Kgs. por m/m ²
0.29	0.50	1189	0.000664	1.80
0.47	1.00	4756	0.001053	4.50
0.68	1.50	10700	0.002895	6.20
1.03	2.00	19021	0.003456	5.50
1.50	2.50	29722	0.004757	6.20

Para determinar los esfuerzos que actúan sobre las demás barras se apela al procedimiento gráfico suponiendo para el caso concentradas en los apuntes $a-b-c$ y g las fuerzas y cargas que actúan sobre el sistema, fuerzas cuya evaluación puede hacerse en la siguiente forma:



Escala de longitudes=1 por 100

F_a comprende el peso de la marquesina y de la barandilla, así como la mitad de las cargas uniformemente repartidas entre a y b , resultando:

$$F_a = (100 + 90) 2,50 + 9511 \times \frac{1}{2} \times 1,50 = 7608 \text{ kilogramos.}$$

F_b y F_c comprenden las cargas uniformemente repartidas que respectivamente corresponden a la mitad de los tramos $a b$ y $b c$ de suerte que:

$$F_b = \frac{1}{2} 9511 (1,50 + 1,00) = 11889 \text{ kilogramos.}$$

$$F_c = \frac{1}{2} 9511 \times 1,00 = 4756 \text{ kilogramos.}$$

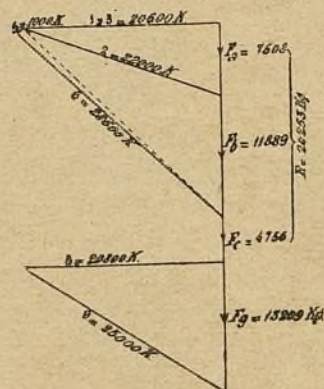
F_g es el esfuerzo cuyo momento respecto al plano de empotramiento $c e$ debe equivaler al momento sobre el mismo eje de todos los esfuerzos que actúan en la parte en voladizo, de suerte que:

$$F_g = \frac{29722}{2,25} = 13209 \text{ kilogramos.}$$

R corresponde al esfuerzo cortante total ó reacción del apoyo de la cercha siendo igual a la suma de las fuerzas exteriores que actúan sobre el tramo $a c$ de suerte que:

$$R = F_a + F_b + F_c = 24253 \text{ kilogramos.}$$

La descomposición de la fuerza F_a entre la barra horizontal 1-3 y la inclinada 2 cuyas secciones son iguales formándolas dos escuadras de $\frac{90 \times 90}{10}$ con un área total de 3720 milímetros cuadrados da para cada componente 1-3 = 20600 kilogramos, 2 = 22000 kilogramos siendo de 5,60 y 5,90 kilogramos por milímetro cuadrado el trabajo del metal en una y otra barra.



La fuerza F_b se transmite íntegramente al montante 4 cuya sección formada por una escuadra de $\frac{50 \times 50}{6}$ mide 650 milímetros cuadrados, haciéndole trabajar por compresión á 18,30 kilogramos por milímetro cuadrado. Aunque parezca excesiva la fatiga de esta pieza, no lo es, habida cuenta de su reducida longitud y del empotramiento de toda la cercha dentro del macizo de hormigón de la ménsula, macizo que absorberá y resistirá en muy buenas condiciones esta clase de esfuerzos.

La composición de las fuerzas F_b y 2 y su descomposición según las barras 4 y 5 formadas respectivamente por dos escuadras de $\frac{70 \times 70}{9}$ y $\frac{90 \times 90}{11}$ cuyas áreas son de 2358 y 3720 milímetros cuadrados, da para las fuerzas 4 y 5 los valores de 1000 y 28,600 kilogramos á los que corresponden los trabajos de 4,24 y 7,70 kilogramos por milímetro cuadrado.

El montante 7 formado por cuatro escuadras de $\frac{90 \times 90}{10}$ cuya área total es de 7440 milímetros cuadrados, sufre una compresión de 24253 kilogramos correspondiente á la reacción del apoyo R que actúa directamente sobre la pieza haciéndola trabajar á razón 3,20 kilogramos por milímetro cuadrado.

La fuerza F_g descompuesta según las direcciones de las barras 8 y 9 da para las mismas los respectivos esfuerzos de 20,800 y 25,000 kilogramos: compuesta la primera de dos escuadras de $\frac{90 \times 90}{10}$ cuya sección es de 3720 milímetros cuadrados y formada la segunda por dos escuadras también de $\frac{100 \times 100}{10}$ cuya área mide 3840 milímetros cuadrados, los trabajos respectivos de dichas barras resultan ser de 5,60 y 6,50 kilogramos por milímetro cuadrado.

Empleándose para los dos tirantes que sujetan la cola de la cercha barras redondas de 40 milímetros de diámetro, cuya sección total es de 2512 milímetros cuadrados el esfuerzo de tensión á que estarán expuestas (13209 kilogramos) dará lugar á un trabajo de 5,20 kilogramos por m^2 .

Siendo de medio metro cuadrado la superficie del plato de fundición adoptado para el amarre de los tirantes, las fábricas del muro

sufrirán un esfuerzo de aplastamiento de 2,64 kilogramos por centímetro cuadrado.

La masa aparente de las fábricas que se apoyan sobre las cerchas metálicas cuyo cálculo acaba de exponerse, habría dado á esta parte de la obra un aspecto tan endeble como desproporcionado si quedarán al descubierto aquéllas. Recubriéndolas con una masa de hormigón enlazada con las cerchas por medio de flejes y alambres al modo de las construcciones de cemento armado, se acentúa la robustez aparente y real de las ménsulas, armonizándolas con las proporciones de las pilastras y bovedillas y se preserva de la oxidación el hierro que forma el elemento esencial de su resistencia.

No se conocen con certeza las condiciones de estabilidad de las construcciones de cemento armado, habiéndose anticipado el éxito de sus aplicaciones prácticas al desenvolvimiento de la teoría general del sistema. Ante esta inseguridad se ha creído preferible prescindir del auxilio que al alma metálica de las ménsulas ha de dar la masa de hormigón que las rodea, calculándolas con la robustez necesaria para resistir por sí solas las cargas que han de sostener.

Las armaduras de enlace entre el alma metálica y la masa de hormigón consisten en una serie de flejes de 0,45 metros de longitud y 20×10 metros de sección, sujetas normalmente á las cabezas de las cerchas por medio de ligaduras de alambre espaciadas de 0,25 metros entre sí y enlazadas en sus extremos salientes con un enrejado de alambre también de 1,50 milímetros de diámetro, formando en conjunto una caja-jaula que se ha macizado con mortero de cemento portland de Villafranca mezclado con gravilla.

El espesor de las ménsulas es de 0,50 metros y su altura total h excede en 0,10 metros á la de las cerchas metálicas, de suerte que el trabajo del hormigón sería el señalado en el cuadro siguiente, en el supuesto de resistir por sí solo las cargas que actúan sobre las ménsulas.

Alturas de las ménsulas h Metros	Abscisas α Metros	Momentos de flexión Kilogrametros	Módulos resistentes $\frac{I}{V} = \frac{1}{6} 0,50 \times h^3$ Metros	Trabajo del hormigón Kilogramos por cm. ³
0.39	0.50	1189	0.01267	9.40
0.57	1.00	4756	0.02700	17.70
0.78	1.50	10700	0.05070	23.50
1.13	2.00	19022	0.10641	19.02
1.60	2.50	29722	0.21333	14.15

Podrían aceptarse los valores obtenidos para el trabajo del hormigón si fueran de compresión los esfuerzos á que se hallara sometido, pero tratándose de flexiones resulta excesiva la fatiga de la fábrica, demostrándose así la necesidad de reforzar estas piezas con armaduras metálicas.

Según el procedimiento generalmente usado para el cálculo de las construcciones de cemento armado, se considera aumentada la sección de la ménsula en la proporción correspondiente á la superficie del hierro de las armaduras, multiplicada por la relación que media entre los coeficientes de elasticidad del hierro y del cemento, evaluado en 10. Representando pues por h la altura variable de la ménsula cuyo espesor constante es de 0,50 metros, la sección resistente teniendo en cuenta la existencia de los dos pares de escuadras de $90 \times 90 \times 10$ m/m.² que forman las escuadras metálicas con relación al eje de la sección considerada y cuya superficie es de 0,00186 sería

$$S = 0,50 \times h + 10 \times 2 \times 2 \times 0,00186 = 0,50 h + 0,0744.$$

La simétrica disposición de las armaduras h hace coincidir el eje neutro con el de figura de la pieza cuya mitad superior estará expuesta á tensión y á compresión la inferior, siendo el momento de inercia

$$I = \frac{1}{V} 0,50 \times h^3 + 0,0744 \left(\frac{h - 0,10}{2} \right)^2 \text{ y correspondiendo al cemento y al hierro para un momento flexor } M \text{ los trabajos máximos siguientes:}$$

Cemento á la compresión:

$$T_c = \frac{M}{I} \times \frac{h}{2}$$

Cemento á la tensión:

$$T_t = \frac{M}{I} \times \frac{h}{2}$$

Hierro:

$$T_s = \frac{M}{I} \times \left(\frac{h - 0,10}{2} \right) \times 10$$

expresiones cuya determinación se condensa en el cuadro siguiente:

Abcisas α Metros	Alturas h Metros	Momentos flexores M Kilográ- metros	Momentos de inercia I Metros	Trabajos máximos en kilogramos por centímetro cuadrado		
				Hierro	Cemento compresión	Cemento tensión
0.50	0.39	1199	0.0039	450	12	12
1.00	0.57	4756	0.0118	94	12	12
1.50	0.78	10700	0.0282	130	16	16
2.00	1.13	19022	0.0789	120	15	15
2.50	1.60	29722	0.2088	120	12	12

Queda así evidenciada la influencia del hormigón para aligerar el trabajo del metal de las cerchas, resultando para el primero compresiones muy inferiores al tipo de 25 kilogramos por centímetro cuadrado, generalmente admitido.

La disposición simétrica de las armaduras metálicas iguala para las fábricas de las ménsulas los esfuerzos de compresión y de tensión: resultando aceptables los primeros: cuanto á los segundos aunque á primera vista parecen excesivos no han de estimarse así en realidad, por la acción de las armaduras que absorberán gran parte de estos esfuerzos, reduciendo considerablemente el trabajo del hormigón.

Sótanos.—Convenía instalar el telégrafo, las palancas de los en-

clavamientos y demás aparatos propios del Servicio de la Explotación, en un local contiguo al andén para que el Jefe de la estación pueda disponer y dirigir con entera seguridad y sin pérdida de tiempo, las maniobras de los numerosos trenes que frecuentarán el apeadero, maniobras que deberán hacerse siempre sobre las vías generales á causa de la carencia absoluta de apartaderos y desvíos.

Se ha fijado en 28 metros la longitud y en 4 metros el ancho de este local, ganándose dicho espacio por bajo del arroyo de la calle á modo de sótano que comprende dos piezas de planta cuadrada en cada uno de sus extremos para instalar un vestuario del personal de la estación, almacenes para útiles y efectos del servicio y un pequeño salón reservado. Entre estos dos grupos de piezas se dispone una espaciosa sala de 12,00 metros de longitud donde podrá holgadamente instalarse el despacho del Jefe, con las palancas de enclavamientos y demás aparatos precisos para la Explotación.

Rota ya por un costado la uniforme y continuada sucesión de las pilastras y entrepaños de los muros con las ménsulas y bovedillas de sus trompas, parecía natural reproducir al lado opuesto de las vías la disposición decorativa adoptada para la estación subterránea. De aquí nació la idea de habilitar el local simétricamente dispuesto para establecer un café-restaurant, que supla la falta de salas de espera y procure á los viajeros ciertas comodidades usuales en las estaciones de regular importancia.

La necesidad de aprovechar toda la altura disponible y de no oponer traba alguna á la distribución en planta de los sótanos, aconsejaba la adopción de vigas metálicas para el sostenimiento de la calzada y aceras de la calle, vigas que apoyándose sobre el muro de fondo del sótano y sobre piés derechos alineados con los paramentos de los nuevos muros de la zanja, se prolongan para sostener el voladizo de igual avance que el de las ménsulas en trompa de los muros.

Algo escasa ha de ser la luz que en los sótanos penetre, debiendo rasgarse sus aberturas para aprovechar toda la que reine en los andenes. A este fin se han dispuesto grandes vidrieras cortadas por los piés derechos metálicos en que se apoyen las vigas: las cabezas de éstas se unen por medio de un sencillo arriostramiento, figurando una jácena de alma en celosía ligeramente decorada que se destaca sobre un enlucido de color claro. Un friso de azulejos pintados rompe

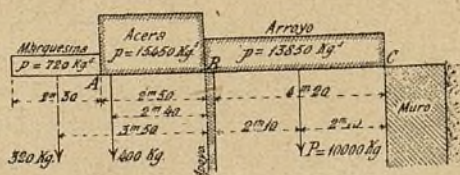
con sus retornos verticales la monótona apariencia de las vidrieras y otro friso corrido horizontalmente por cima de la jácena superior señala la línea de empotramiento de las cerchas de la marquesina.

Los piés derechos son de sección tubular formada por la combinación de planchas y escuadras. Sobre ellos descansan directamente las vigas de 0^m,70 altura de sección en doble *T* de alma llena entre las cuales se han volteado bóvedas de ladrillo de 0^m,035 de grueso 4^m,00 de luz y 0,40 de flecha.

El cálculo de las vigas y piés derechos metálicos de los sótanos puede condensarse en la forma siguiente:

Espaciamiento de las vigas entre ejes.	4,00	metros.
Altura ó espesor de la capa de tierras y fábricas que carga sobre las vigas	1,70	"
Peso del metro cúbico de tierras y fábricas en conjunto.	2000	kilogramos.
Sobrecarga que actúa sobre un metro cuadrado de aceras.	400	"
Sobrecarga para el arroyo consistente en un rodillo de	10000	"

Las vigas actuarán como piezas apoyadas en el estribo ó muro de fondo y en la pila ó pie derecho, con un tramo en voladizo correspondiente al ancho de la acera.



1.º Peso concentrado en el extremo libre A de la viga:

Marquesina $80 \times 4 = 320$ kilogramos.

Barandilla $100 \times 4 = 400$ "

Total 720 "

2.º Peso por metro lineal que gravita sobre el tramo voladizo de la viga:

Tierras y fábricas $1,70 \times 2000 \times 4 =$	13600	kilogramos.
Peso propio de la viga	250	"
Sobrecarga $400 \times 4 =$	1600	"
Total.	<u>15450</u>	"

3.º Pess por metro lineal que gravita sobre el tramo apoyado de la viga:

Tierras y fábricas $1,70 \times 2000 \times 4 =$	13600	kilogramos.
Peso propio de la viga	250	"
Total.	<u>13850</u>	"

Reacciones de los apoyos. — Las cargas y pesos que actúan á la izquierda del pie derecho ó sean del apoyo *B* dan con relación á este punto un momento:

$$M_a = \frac{1}{2} 15450 \times 2,50^2 + 400 \times 2,40 + 320 \times 3,50$$

$$= 50361 \text{ kilogramos.}$$

El momento respecto al mismo punto (apoyo *B*) de las fuerzas que actúan á su costado derecho, es llamando *C* la reacción del apoyo *C*:

$$M_B = \frac{1}{2} 13850 \times 4,20^2 + 10000 \times 2,10 - C \times 4,20$$

La continuidad de la fibra neutra de la viga exige que $M_B = M'_B$ de donde:

$$C = 22094 \text{ kilogramos.}$$

La totalidad de las cargas y pesos que actúan sobre la viga es de:

$$320 + 400 + 15450 \times 2,50 + 13850 \times 4,20 + 10000$$

$$= 107515 \text{ kilogramos.}$$

La reacción del apoyo *B* será pues de:

$$107515 - C = 85421 \text{ kilogramos.}$$

Momentos de flexión. — Tramo en voladizo:

$$M_x = 320 (x + 1,00) + 400 \times x + 15450 \times \frac{1}{2} x^2$$

$$= 320 + 720 x + 7725 x^2$$

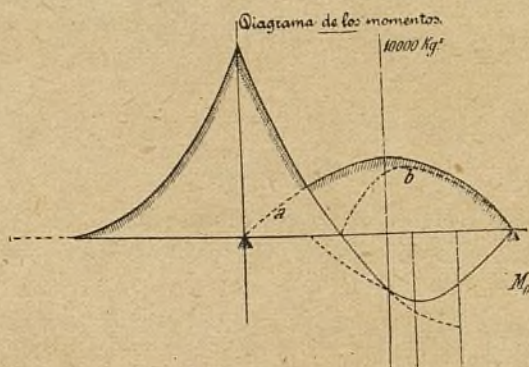
Esta ecuación es la de una parábola cuya ordenada mínima corresponde a $x = 0$, obteniéndose la máxima con el mayor valor de x : esto es, $x = 2,50$, de donde:

$$M_{max} = 320 + 720 \times 2,50 + 7725 \times 2,50^2 = 50402 \text{ kilogramos.}$$

Tramo apoyado:

A la izquierda del punto de aplicación de la sobrecarga móvil de 10000 kilogramos que se ha supuesto ser el punto medio del tramo, los momentos de flexión vendrán dados por la expresión:

$$M_y = 50400 + (320 + 400 + 15450 \times 2,50) y + \frac{1}{2} 13850 y^2 \\ - 85421 y = 50400 - 46076 y + 6975 y^2 \quad (a)$$



Escala de las longitudes=1 por 120
Escala de los momentos 1 m/m = 2000 kg.

- (a) Curva de los momentos cuando la parte izquierda no está cargada.
(b) Curva de los momentos negativos rebatidos

La curva de los momentos será también una parábola cuya ordenada para $y = 0$ será:

$$M_0 = 50400 \text{ kilogramos.}$$

Para $y = 2,10$ límite de aplicación de la fórmula

$$M_2 = -13842 \text{ kilogramos.}$$

El valor nulo de M_y se obtendrá igualando a cero la expresión (a), resultando así

$$y = \frac{46076 \pm \sqrt{46076^2 - 4 \times 50400 \times 6975}}{2 \times 6975} = \begin{cases} 1,40 \text{ m} \\ 5,20 \end{cases}$$

debe tomarse el radical con el signo negativo ya que el positivo dá para y un valor superior al límite $y = 2,10$ en que cabe aplicar dicha expresión.

Por último el valor máximo de M corresponderá al valor de y que iguala á cero la derivada de la expresión (a) ó sea

$$-46076 + 2 \times 6975 y = 0$$

de donde

$$y = \frac{46076}{2 \times 6975} = 3,29$$

valor que no corresponde á la rama aprovechable de la curva.

Para la segunda mitad del tramo apoyado se tendrá:

$$M'_y = M_y + 10000 \times (y - 2) = 30400 - 36076 y + 6975 y^2 \quad (b)$$

ecuación representativa de un arco de parábola al igual que las anteriores, de la que se deduce que para $y = 2$; $M'_y = M_y = -13842$ kilogramos.

$$M'_y = 0 \text{ para } y = \frac{36076 \pm \sqrt{36076^2 - 4 \times 6975 \times 30400}}{2 \times 6975} = \begin{cases} 1,07 \text{ ms.} \\ 4,20 \end{cases}$$

y máximo de

$$M_y = +15900 \text{ kilogramos para } y = \frac{36076}{2 \times 6975} = 2,57 \text{ metros.}$$

Debe tomarse para $M'_y = 0$ el valor $y = 4,20$ metros, ya que la otra raíz de la ecuación (b) no corresponde á la rama de la curva que se aprovecha.

Si el tramo de viga sentado sobre los apoyos B y C , se calculara como simplemente apoyado en dichos puntos, prescindiendo en absoluto del tramo en voladizo AB , se tendría:

$$M_y = \frac{1}{2} (13850 \times y + 10000) y - \frac{1}{2} 13850 y^2$$

desde $y = 0$ hasta $y = 2,00$ y $M'_y = M_y - 10000 (y - 2)$ desde $y = 2,00$ hasta $y = 4,00$.

M_y resulta nulo para $y = 0$ y para $y = 4,00$, correspondiendo el valor máximo de los arcos de parábola definidas por las ecuaciones anteriores á la abscisa $y = 2,00$

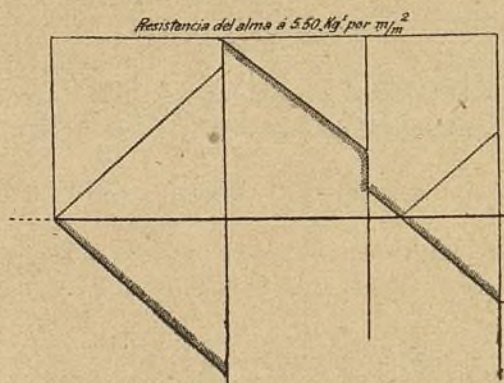


$$M_{\max} = \frac{1}{2} 13850 \times 4,20^2 + \frac{1}{4} 10000 \times 4,20 = 17700 \text{ kilogramos.}$$

Esfuerzos cortantes.

Derivando las ecuaciones de los momentos de flexión se tienen las expresiones siguientes:

DIAGRAMA DE LOS ESFUERZOS CORTANTES



Escala para las longitudes = 1 por 120
Escala de fuerzas 1 m/m = 2000 kg.

Tramo en voladizo:

$$F_x = 720 + 2 \times 7725 x$$

ecuación de una recta, cuyas ordenadas para $x = 0$ y $x = 2^m,50$ son respectivamente $F = 720$ kilogramos y $F = 39345$ kilogramos.

Siendo de -85421 kilogramos la reacción del apoyo B el esfuerzo cortante en dicho apoyo será de:

$$F_B = 85421 + 39345 = -46076$$

Tramo apoyado:

Primera zona limitada por la abscisa $y = 2,10$ del punto en que actúa la sobrecarga de $10,000$ kilogramos.

$$F_y = -46076 + 2 \times 6975 y$$

ecuación de una recta, cuyos valores para las abscisas $y = 0$, $y = 2^m,10$, son respectivamente:

$$F_0 = F_B = -46076 \text{ kilogramos. } F_{2,10} = -16991 \text{ kilogramos.}$$

Segunda zona comprendida entre las abscisas $y = 2,10$, $y = 4,20$.

$$F'_y = -36076 + 2 \times 6975 y$$

ecuación de una recta, cuyas ordenadas para las abscisas límites antes indicadas son respectivamente:

$F'_{2,10} = -6781$ kilogramos y $F'_{4,20} = 22094$ kilogramos igual á las reacciones antes deducidas para el apoyo C .

La sección adoptada para las vigas de los sótanos es una do-

ble **T** formada por cuatro escuadras de $\frac{100 \times 100}{12}$ milímetros, una

plancha vertical de 700×12 milímetros y planchas horizontales de 300×12 milímetros, en las cabezas reforzadas con la adición de otra plancha de igual ancho y espesor que reina en una longitud de $0^m,60$ á uno y otro lado del apoyo B : el alma vertical se refuerza

á su vez con dos pares de escuadras de $\frac{90 \times 90}{11}$ y $\frac{100 \times 100}{12}$ sobre

el muro estribo, con otros dos pares escuadras de $\frac{120 \times 120}{13}$ sobre el

pie derecho, y con cuatro pares de escuadras de $\frac{90 \times 90}{11}$ repartidas

entre el tramo apoyado y el voladizo, á cuyo extremo corresponde uno de estos refuerzos. Una serie de tirantes verticales de $0,15$ milímetros diámetro, espaciados de $0^m,60$ á $0^m,70$ enlazarán entre sí las cabezas de la doble **T** para asegurar la rigidez de sus alas.

El módulo resistente de la doble **T** cuyas cabezas constan de dos planchas es de $0,006175$, aumentando hasta $0,0087$ con la adición de la segunda plancha en las cabezas.

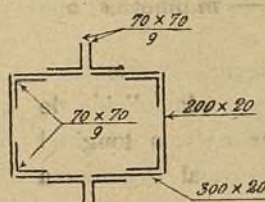
El máximo trabajo del metal corresponde á la sección situada sobre el pie derecho, admitiendo la continuidad de los dos tramos de la viga y á la del punto medio del tramo apoyado cuando se suponga independiente del que se halla en voladizo, resultando para R los respectivos valores $\frac{50400}{0,0087} = 5,80$ y $\frac{17700}{0,006175} = 3,00$ kilogramos por milímetro cuadrado.

La resistencia al esfuerzo cortante es de $700 \times 12 \times 6 = 50400$ kilogramos para la sección general de la viga, en el supuesto de que solo trabaje su alma, aumentándose hasta 99700 kilogramos en el extremo apoyado sobre el muro-estribo, 125600 kilogramos en el apoyo central y 82700 kilogramos en las demás secciones reforzadas con escuadras verticales.

Queda pues holgadamente asegurada la resistencia y rigidez de estas vigas para las mayores cargas que pueden circular por la calle de Aragón.

Cálculo de los pies derechos.

El mínimo momento de inercia de la sección adoptada cuya área mide 0,029440 milímetros cuadrados, es de 0,00038.



El trabajo del metal resulta ser de

$$\frac{85421}{29440} = 2,90 \text{ kilogramos por mm.}^2$$

Considerando el pie derecho como empotrado en su pie y libre en su extremo superior, el esfuerzo de compresión bajo el cual podría iniciarse la flexión, viene dada por la fórmula

$$F = \frac{\pi^2 EI}{4 l^2} = \frac{3,14^2 + 20^{10} \times 0,00038}{4 \times 5,30} = 670000 \text{ kilogramos.}$$

La carga de 85500 kilogramos que soportará el pie derecho le permitirá trabajar con su coeficiente de estabilidad superior á 7.

Cuanto á las bovedillas la experiencia de las obras que en análogas condiciones se ejecutan con suma frecuencia en este país, asegura su estabilidad y resistencia, difíciles de probar teóricamente, ya que hasta el presente no se ha estudiado ni establecido la teoría completa de esta clase de construcciones, en las cuales ha de influir notablemente la elasticidad de las fábricas realmente susceptibles de cierta deformación perfectamente compatible con su estabilidad y resistencia.

Algo de eso hubo de prever Dupuit al establecer la fórmula empírica $e = 0,15 \sqrt{L}$ para arcos muy rebajados, fórmula que aplicada al presente caso dá para la clave un espesor 0^m,40 poco inferior al adoptado.

Con la robusta sección asignada á las vigas de los sótanos queda asegurada su rigidez completa, toda vez que la flecha máxima para una sobre-carga de 10 toneladas concentrada en el punto medio de aquéllas no llega á 0,00015 metros; ningún peligro de agrietamiento corren pues las bóvedas apoyadas sobre las vigas.

Edificio de viajeros. Disposición general y distribución.—Emplazado el edificio sobre la zanja, de suerte que no se amengüe la iámplitud de los arroyos laterales de la calle de Aragón, mide en su nterior un ancho libre de 9,15 metros y una longitud de 35,90 metros, constando de una sola nave dividida por una série de tabiques transversales. El primero de estos limita un gran vestibulo de 19,20 metros de longitud al cual se penetra por cuatro espaciosas puertas abiertas dos de ellas en la fachada principal que da al Paseo de Gracia, y las restantes en las fachadas laterales que corresponden á los arroyos de la calle de Aragón.

Del fondo del vestibulo parte un espacioso pasillo de 2,40 metros ancho que conduce á los despachos de billetes, á los urinarios y retretes y al almacén habilitado para la consigna de equipajes de mano en el extremo final del edificio.

Del vestibulo arranca la escalinata de acceso á los andenes por medio de un ámplio tramo central de 3,60 metros que se bifurca á escuadra en la meseta adosada á la fachada principal, presentando dos pequeños tramos de 2,40 metros ancho en el sentido de esta última: á cada uno de estos tramos siguen otros dos adosados á las fachadas laterales del edificio, cortados por dos mesetas ó descansos y situados debajo de las aceras. Así dispuesta la escalera con peldaños de 0^m,35 de huella y 0^m,15 de contrahuella se hace tan cómodo como fácil el paso á uno ú otro andén, sin temor á choques ni obstrucciones entre las corrientes de viajeros en sentido ascendente y descendente, presentando una altura mínima de escape de 2,50 metros en la primera meseta sin obstruir la sección libre que por bajo de los tramos laterales es necesaria para dar paso seguro al gálibo de la doble vía.

RAFAEL CODERCH.

(Concluirá.)

LA SELFACING Y LA CONTÍNUA

EN LA HILATURA DEL ALGODÓN

Cuando los algodonereros ingleses se ampararon de la Contínua americana después de la Exposición de Filadelfia, sujetaron esta máquina á seria observación para perfeccionarla en aquellos puntos que parecían defectuosos. Así estuvo la Contínua en estudio una porción de años, recibiendo un día reformas importantes en el huso; en otro, modificaciones en los cilindros de estirar; quien perfeccionaba los anillos corredores y de guía, mientras otro procuraba mayor sencillez y seguridad en el aparato de adujar. Y así, con las entendidas reformas hechas por algodonereros y constructores en el transcurso de seis á ocho años, la máquina Contínua llegó á un grado de perfección tal, que son muchos ya los que creen poder con visible ventaja sustituirla á la antigua y acreditadísima Selfacting.

Hace ya algún tiempo que la serie de reformas fundamentales ha cesado. Parece que realmente ha alcanzado aquel grado de perfección que la práctica requiere para aceptarla como máquina corriente. Tanto es así, que la prevención con que fué mirada al principio,—prevención justificada hasta cierto punto,—se ha convertido en casi entusiasmo, dada la decisión con que muchísimos fabricantes tanto de Inglaterra como del Continente proclaman su superioridad corroborando su convicción con el hecho de sustituirla á la Selfacting en sus hilanderías.

Esta substitución, es en la hilatura una verdadera revolución. Revolución para el fabricante porque halla en ella una fuente de economías. Revolución para el trabajador porque cambia las condiciones del trabajo en detrimento del personal que ha servido hasta ahora.

La entrada por lo tanto de una máquina que tan profundamente afecta una especialidad industrial importantísima, debe mirarse como un acontecimiento de trascendentales consecuencias. Y como un entusiasmo infundado y prematuro, puede ser tanto y más ruinoso que un desdén sistemático, creemos, que ahora, que estamos aún en los

comienzos de la campaña reformista, es la ocasión más propia para popularizar cuantos datos, resultados y opiniones sean de utilidad para el mejor y más completo conocimiento de la máquina.

Hanse publicado algunos estudios en que se dilucida uno ó dos de los principales caracteres de la máquina; por ejemplo, fuerza motriz y producción. También se han estudiado alguno de sus elementos esenciales, como el huso y el anillo. Pero estos estudios aislados y sobre un solo punto no bastan para formar completo concepto de la máquina. Urge reasumir y englobar al mismo tiempo las condiciones todas para que aparezca el valor real de la herramienta tal como necesita el fabricante para saber si le conviene su adopción.

Esto es lo que me propongo con estos apuntes.

Puesto que la Selfacting satisface por entero las actuales exigencias de la hilatura, nada mejor que establecer entre ella y la nueva máquina un paralelo completo. Así sabremos en cual punto es la una inferior á la otra, y al final de ello por cual de las dos se inclina la superioridad.

* * *

Sobre cuatro puntos ha girado hasta ahora la controversia entre los partidarios de uno y otro sistema:

- 1.º Si la Continua produce más que la Selfacting.
- 2.º Si es más barata la mano de obra.
- 3.º Si consume menos fuerza motriz.
- 4.º Si es menos costosa de conservación.

Realmente si á todos estos extremos responda afirmativamente la Continua no cabe dudar de su superioridad.

¿Pero es esto todo?

¿Debemos darnos por satisfechos con saber que la Continua es más económica que la Selfacting?

Esto sería, si la acción de hilar en una y otra fuese exactamente igual. Pero desde el momento que esta acción se verifica tan distinta, tan radicalmente diferente, hay fundado motivo para preguntar si de esta diferencia de procedimiento pueden nacer diferencias en el hilo, perjudiciales ó ventajosas si se quiere, pero diferencias al fin.

Además de esto; puesto que se trata de substituir un sistema á otro sistema que responda por completo á las variadas conveniencias de la hilatura, es indispensable saber si viene el nuevo dotado de

idéntica aptitud, pues de lo contrario, se trataría sólo de una substitución parcial, y no de un cambio completo como se asegura.

Si la práctica no nos mostrase cuánto influye en el hilado la diferencia de procedimiento, nos lo descubriría la razón por poco que ahondásemos en el asunto. Aunque el hilo sea siempre un cilindro de hebras enlazadas por enroscamiento; aunque parezca que el hilo haya de resultar perfecto mientras se tuerce y estira lo conveniente prescindiendo del procedimiento empleado, ya saben los hiladores que no es así. Que estas dos acciones de estirar y torcer tan sencillas como son, pueden dar una diferencia en las cualidades del hilo al punto de perjudicarlo visiblemente.

Y no solamente pueden afectar las cualidades del hilo, sino que hasta el mismo procedimiento puede resultar impropio para ciertos números y determinadas preparaciones.

La verdad es que parte tan principal como es la acción de hilar y el producto hilado por el anillo, no ha preocupado poco ni mucho á los fabricantes, efecto sin duda de creer que una y otro no desmerecen ni se diferencia de la Selfacting.

Ya las antiguas Continuas de araña gozaban fama de producir un hilo mejor que la Selfacting. Las bovinadoras, urdidoras, tejedores, dobladoras y cuantos preparan el hilo para el tegido y torcidos daban como indiscutible esta superioridad, y hasta los mismos compradores de algodónadas lo preferían. Así es, que al aparecer de nuevo la Continua, aunque haya sido con una transformación tan radical como la de la araña en anillo, nadie se ha preocupado de la operación de la hilanza: todos han recordado que el hilo de Continua era superior al de Selfacting, y de aquí se ha partido.

Es innegable que las urdimbres salidas de la araña eran más redondos y más ricios que las obtenidas en la Selfacting. Pero las condiciones en que operaban aquellas antiguas máquinas, son tan distantes de las que ocasiona el moderno anillo, que bien puede asegurarse no se parece en nada la antigua y la moderna Continua. Además, la araña se reducía á la elaboración de ciertos hilos. Jamás se tuvo la pretensión de universalizarla como se pretende universalizar el anillo aplicándolo á las urdimbres y tramas, á los hilos gruesos, medios y finos, en la creencia de que puede como la Selfacting, responder satisfactoriamente á las variadas exigencias de la hilatura.

Se dirá que las exigencias de la hilatura son siempre las mismas. Que todos los hilos han de ser redondos, seguidos y fuertes independientemente de la rama, y que satisfaciendo á ellas la Continua, queda la cuestión resuelta á su favor.

Esto es verdad en principio. En la práctica se hace unas veces lo que se puede; y otras lo que exige el mercado.

No siempre hay la correlación que debe haber entre la rama y el hilado. Por lo general, siempre es algo inferior á lo que exige el hilo; imposición obligada por la necesidad de producir barato.

En este caso es cuando se hace en la hilatura lo que se puede, que no es siembre lo que debiera ser.

La infinidad de aplicaciones á que se destina el hilo, tan varias y distintas unas de otras, ocasionan una diversidad de tipos según se hace preponderar una ú otra de sus cualidades, y entonces es cuando se hace lo que el mercado exige.

Bien es verdad que en el hilo perfecto han de aparecer todas sus cualidades principales de regularidad, limpieza, redondez, elasticidad y resistencia. Pero precisamente sobre la preponderancia de una sola de estas cualidades, se han fundado multitud de especialidades, y en la práctica del negocio no hay más remedio que atemperarse á las exigencias de la demanda, por más que deban sacrificarse los principios fundamentales del arte.

Así por ejemplo: Tal número habrá que destinado al tegido de empesas estampadas, se supeditará la resistencia á la elasticidad mientras que aplicado al tegido blanqueado se impondrá la redondez como cualidad más estimable. Si se dedica á géneros de punto se solicitará flojo; mientras que la redondez y resistencia será la cualidad predominante en cualquiera de los variados artículos de costura. La limpieza, que para todos estos es una cualidad imprescindible, descenderá considerablemente si hilamos para algodónadas groseras como semi-retores y malagueñas. Esto sin entrar en la clasificación capital de urdimbre y trama.

Bien es verdad que en la formación de estos varios matices entra por poco el acto en sí de la hilanza, pues ya se sabe que las cualidades predominantes han de figurar en la mecha de la fileta. Pero por lo mismo que la preparación varía según las necesidades, estamos en el caso de preguntar si con la diferente manera de torcer de la Con-



tínua, llegaremos á donde se llega satisfactoriamente con la Selfacting, esto es, á hilar corrientemente todos los números con las variedades requeridas de fuerza y elasticidad á hilar hilos comunes con los estirajes acostumbrados y los hilos groseros con algodones bajos y preparaciones baratas.

En estos términos me parece que debe concretarse el estudio de la Contínua; porque si en esta parte importante de la hilatura no llega la nueva máquina á donde llega la antigua, de nada nos servirá sus ventajas económicas. Se trata de una substitución y lo primero que conviene conocer es si la substitución es posible. Probada la posibilidad, pueden entonces entrar en línea de cuenta las economías para saber hasta qué punto es ventajosa la substitución.

*
* *

Cuantos tengan en marcha la nueva máquina podrán haberla puesto á prueba. Y si lo han hecho, si han ensayado la Contínua con ánimo de saber hasta dónde puede ser un perfecto substituto de la Selfacting; si han probado hilar las mismas mechas que hila ésta y obtener idénticos hilos; si han extendido la escala de números desde grueso á fino para ver si su comportamiento no varía, se habrán convencido, de que á pesar de sus grandes cualidades, á pesar de la bondad de los hilos que produce, á pesar de su sencillez, de su economía, no puede afirmarse por ahora que puede la Contínua satisfacer á las variadas exigencias de la hilatura de la manera satisfactoria con que las satisface la Selfacting.

Es cierto que la nueva Contínua elabora tramas; pero hasta la hora presente no ha dado aún la Contínua aquella trama fofa, lácia, que distingue á la trama Selfacting. Cuantas hemos visto, las hemos hallado aunque flojas, demasiado recias, como no puede menos desde el momento que no se ha cambiado la manera de obrar del anillo.

Se explica perfectamente que el hilo salido de la Contínua sea, á igualdad de torsión, más fuerte que igual número salido de la Selfacting. Basta considerar cómo obra para descubrir la razón de esta mayor resistencia. Pero precisamente en su especial manera de torcer radica la causa principal de su incapacidad para ciertos números y ciertas preparaciones, como vamos á ver.

Tratémoslo por partes.

Veamos primero por qué la Continua produce un hilo más redondo y fuerte, que es la gran cualidad que se hace valer.

La variación de fuerza en el hilo se obtiene variando la torsión.

La torsión se obtiene en una y otra máquina por la rotación del huso, con la diferencia de que la Continua va adujando el hilo (plegando) á medida que lo van dando los cilindros; mientras que en la Selfacting son estas acciones sucesivas, esto es, primero tuerce sin adujar y luego aduja sin torcer. La Continua ataca al hilo al salir de los cilindros estiradores con el total de la torsión. La Selfacting no lo hace más que por una fracción, completándola después con la torsión suplementaria.

Puesto que la Continua obra sobre una longitud corta y tirante (20 centímetros), necesariamente han de quedar muchas más fibras y mejor adaptadas unas á otras, que no en la Selfacting, que obra sobre una longitud ocho veces mayor (160 centímetros) y mucho menos tirante. Cójase una mecha de 20 centímetros de longitud y otra de 160. Tuérzanse á mano con la misma torsión por unidad de longitud, y se verá como en la corta resultan mejor adaptadas las hebras y más número de fibrillas torcidas. Como la torsión se comunica de una fibra á otra por el simple apego, hay siempre resbalamiento entre ellas, y por lo tanto pérdida en el arco que cada una ha de describir para formar hélice; pérdida, que como se concibe, ha de ir aumentando con la longitud que se tuerce.

Esto explica por qué los hilos de Continua resultan más redondos que los de selfacting y á igualdad de torsión más fuertes.

Examínese con un lente de aumento dos números de ambas procedencias y el mismo algodón. Claramente se distingue, no solamente mayor redondez en el de Continua, sino una menor cortedad en la pelusilla, manifestación concluyente de que ha quedado ésta más torcida.

Comprueba esto la fuerza del hilo. Para una misma torsión efectiva, señala el dinamómetro una mayor resistencia en el de Continua, de manera, que debiendo andar mezclados iguales números de uno y otro sistema de máquinas, hay establecido en la práctica de las Continuas aumentar de algunos dientes el piñón correspondiente para que resulte el hilo algo menos torcido y en consecuencia de una resistencia igual al de Selfacting.

Veamos ahora qué inconveniente hay para que pueda extenderse esta ventaja á todos los hilos.

El anillo corredor es un agente indispensable para que sea posible el adujado del hilo y su torsión. Su papel se reduce á crear una resistencia capaz de mantener el hilo tirante. Este trabajo resistente viene formado, por el rozamiento del corredor con el anillo de guía, por el peso del corredor, y por el rozamiento del hilo contra el canto de éste.

Si todos los hilos exigiesen una misma fuerza para mantenerlos tirantes, un solo anillo corredor bastaría á todos los hilos. Pero como esta fuerza varía con los gruesos, es claro que necesitamos un peso diferente de corredor para cada número. En la práctica no ha sido posible establecer un escalado de anillos con las diferencias de peso que suponen los hilos desde núm. 1 á 100. Así que, son de 30 á 36 los anillos establecidos.

A primera vista parece que, habiéndose establecido esta resistencia en relación con la tenacidad del hilo, en el mismo caso han de encontrarse unos hilos que otros; y que marchando bien como marchan los bajos numeros, han de elaborarse también satisfactoriamente los altos, ya que cambia todo en proporción á su finura.

Nada más lejos de la realidad que esta suposición. La práctica dice con su lenguaje concluyente, que cuando se entrega la Continua á la elaboración de los hilos finos, resulta ser una máquina detestable tanto por las contrariedades que ofrece su función, como por la naturaleza del hilo. He probado en Continua la hila de los números desde 40 á 90 y puedo asegurar que al pasar del núm. 50, la hila resulta fatigosa, por más que la máquina y la mecha estén en las debidas condiciones.

Aunque esto no pueda comprobarse por demostraciones científicas, puede darse la razón de ello con solo fijarse en las principales condiciones que intervienen en la hilanza.

Un cabo del núm. 30 con egipcio superior se rompe á una tracción de 400 gramos y como carga permanente equivalente á los $\frac{2}{3}$ de la rotura sean de 267 gramos sin romperse. A medida que se adelgaza el hilo, su fuerza disminuye. Al número 60, la tenacidad de un cabo no resiste más allá de 15 gramos; al número 80 corresponden 12 gramos; al 100 solo 10 gramos.

El peso de los corredores sigue poco más ó menos la proporción del peso de los hilos. Para hilo núm. 20 emplearemos corredores entre núm. 6 y núm. 4, según el algodón y el diámetro del anillo de guía cuyo peso es de 0gr, 030 por corredor. Para núm. 90 emplearemos corredores núm. 16/0 cuyo peso es de 0gr, 010.

Esto estaría perfectamente bien si el corredor interviniese únicamente por su peso, estando en quietud. Pero como el corredor gira con extrema rapidez engendrando la resistencia necesaria para que el cabo se mantenga tirante, á más de la resistencia que por su canto opone al hilo, y de la que á éste presenta el aire, resulta un conjunto tan complejo como imposible de compulsar.

Por esto no tenemos regla alguna para la aplicación del corredor á un número dado. Solo sabemos que el corredor ha de correlacionarse, no con el número del hilo, sino con su fuerza. Dos hilos de un mismo número no pueden recibir el mismo anillo si son de algodones diferentes en fuerza, como por ejemplo, Orleans y Pernambuco; India y Charleston.

Parece que para mantener tirante el cabo al salir de los cilindros estiradores se necesita una fuerza que en comparación á la del hilo, puede decirse que es considerable. Induce á creerlo la facilidad con que se rompen los cabos al aplicar un corredor demasiado pesado. Repetidas veces lo he visto con solo un número de diferencia. Necesitan corredores núm. 4, aplicarles corredores núm. 3, y no es posible casi atender á todas las roturas. Marchar perfectamente bien con corredores núm. 10/0: cambiarlos por núm. 9/0 y á pesar de la pequeña diferencia de peso, no ser posible continuar hilando.

Otra comprobación de esta extrema resistencia que engendra el anillo, puede hacerse hilando en Selfacting y Continua un mismo hilo con igual preparación, y contando con pulcritud la cantidad de cabos rotos en un mismo tiempo. Para los números de 30 á 40 la Continua rompe 20 por 100 más de cabos que la Selfacting. En el número 60, rompe el 40 por 100. Para el 90, no le es posible á una operaria cuidar el mismo número de husos que para el núm. 40.

Todo esto indica bien claramente cuán enérgica es la acción del anillo.

¿Cómo iremos, pues, á exponer á esta energía á cabos que solo resisten tracciones máximas de 20 y 25 gramos?

¿Qué les va á suceder á estas finísimas hebras, que la más ténue corriente de aire, el más insignificante cambio en la humedad atmosférica les afecta considerablemente?

En la Selfacting corre el hilo desde el cilindro al huso sin obstáculo, sin rozamientos, sin resistencia de aire, y sin embargo la hila de los números altos requiere precauciones excepcionales.

Hay además, una condición que cumplir en los hilos finos y que sólo puede satisfacerlo la Selfacting. Las fibras largas necesitan para la mejor adaptación de unas á otras, cierta libertad de resbalamiento mientras se tuercen. Por esta razón se recarga la torsión suplementaria; y para los hilos más finos, se paran los cilindros estiradores antes de llegar el carro al límite de su carrera. Con estos recursos, se logra un hilo seguido y elástico.

¿Cómo vamos á lograr esta condición en la Continua?

* * *

He dicho que efecto de ciertas exigencias económicas no se mantenía siempre la necesaria correlación entre la rama y el hilado. Esto es, hablando llanamente, que en muchísimos casos, se emplea un algodón más bajo de lo que debiera.

Esta contrariedad — poco común en Inglaterra, — es superlativamente común en nuestro país, y como quiera que al estudiar las posibles aplicaciones de la Continua, hemos de atemperarnos á lo establecido, no debemos pasar por alto un grupo de aplicaciones que repito, por las condiciones económicas de nuestro mercado, tiene en hilatura y para el tema que me ocupa, una importancia principalísima.

Más que para los hilos finos, tiene la nueva máquina ancha aplicación en los hilos gruesos.

¿Su introducción en esta especialidad llevará alteración alguna en lo que se tiene de antiguo establecido?

Desde luego, contesto que sí.

Gracias á la inofensividad de la Selfacting se hilan hilos burdos con preparaciones desgraciadísimas. No me he dedicado á esta elaboración; pero por lo que he visto de ellas, y por lo que he experimentado la Continua, no tengo reparo en asegurarlo.

En la hila de los finos, hemos encontrado en la brusquedad del anillo un obstáculo insuperable.

En la hilanza de los gruesos, chocaremos principalmente con dificultades en la manera de dar la torsión.

Generalmente los estirajes en la máquina de hilar oscilan para los números bajos entre 6 y 8 veces. Ya se sabe que cuanto mayor es el estiraje mayor exposición se corre de producir un hilo desigual (*aiguat*). Los *aiguats* ó desigualdades no son otra cosa que diferencias en el grueso del hilo.

Al aplicar toda la torsión á las hebras que salen del cilindro y sobre todo de la manera enérgica que lo hace la Continua, se expone á frecuentes roturas de los cabos, cada vez que aparece una desigualdad ó adelgazamiento. Añádase el rozamiento del hilo sobre el cilindro rayado, la tirantez producida por el corredor y todo junto constituirá un peligro de monta, para los hilos groseros.

El roce del hilo contra el cilindro rayado, es tan sinfluyente, que su disminución por medio de la inclinación dada al hilo por Brooks, fué un verdadero éxito.

Tanto por la tirantez á que se sujeta el cabo, como por los repetidos roces á que se le sujeta, no es posible usar de preparaciones súcias é irregulares.

Hilos hay que han sufrido una cardadura tan incompleta, que ostentan botones y cáscaras como si no hubiesen siquiera visto la carda. Estos defectos, los respeta la Selfacting, pero no los puede respetar el anillo al darles con su canto.

Otros hilos se ven que acusan á la ligera una falta de doblado ó condensación tal que aunque no se les sujete á gran estirado en la hilatura deben de resultar forzosamente irregulares.

Un hilo extremadamente irregular, con soluciones de continuidad debidos á granos y cáscaras; hebra corta y de no mucha resistencia, lo vamos á exponer á la acción brutal del anillo á mucha tirantez y gran roce sobre el cilindro rayado y contra el canto del anillo.

¿Qué ha de suceder?

Que las roturas de cabos serán 10 veces mayor que en la Selfacting, disminuyendo su producción por las paradas, menguando por tanto con esta contrariedad, la ventaja económica que tiene sobre aquella.

Y no se ponga duda alguna sobre esto.

No debemos temer por la resistencia del hilo cuando se trata de la elaboración de los gruesos. Sobrada fuerza tienen para desafiar al anillo y todos sus rozamientos. La mayor contrariedad reside en la manera de dar la torsión y la extremada tirantez del cabo, lo cual hace que ceda por cualquiera de sus irregularidades ó falta de grueso en el instante mismo que sale de los cilindros estiradores.

Dos ejemplos expónrán bien este concepto.

Todos los hilanderos saben que no se rompe un cabo en la Selfacting al aparecer una *gata*. Llámase *gata* á una aglomeración de hebras no torcidas, mayor que el grueso del hilo.

En esta condición, esto es, cuando la *gata* no viene torcida de la mechera, se rompe el cabo en la Continua, invariablemente. Y cuando tiene alguna torsión, de seis *gatas*, rompe cinco.

Otro caso. Sucede muchas veces que aparecen longitudes de mecha más fina de lo que corresponde, por falta de doblado en la mechera. A esto se llama *chemic*. En el estirado de la máquina de hilar, el *chemic* en la mecha dá como es forzoso un hilo más fino. Como la torsión no corresponde á aquel número, el cabo necesariamente ha de romperse.

Pues bien. En la Selfacting de 10 *chemics* pasan 9 sin romperse, sobre todo si son algo largos. En la Continua se rompen todos al salir de los cilindros estiradores, ¿Qué prueban estos dos hechos?

Que la tirantez á que se sujeta el cabo en la Continua, es de mucho superior á la tirantez de la Selfacting, ya que respeta esta máquina imperfecciones que no respeta aquella.

Y como los hilos groseros, debiendo resultar baratos, se preparan con mucho descuido y escasez de dobladuras, resultan irregulares y por lo tanto con el mayor de los defectos para ser hilados en Continua.

En comprobación de esto he de decir, que he visto en algunas fábricas dotadas de las dos clases de máquinas, emplear en la Continua una mecha más fina que en las Selfactings á pesar de elaborar unas y otras un mismo número.

En una de ellas se elaboraba número 15 con Charleston solo, y todas marchaban satisfactoriamente. Pero ciertas necesidades obligaron á mezclar en el Charleston un 25 por ciento de sus borras, y las

Continuas no podían salir del paso por las continuadas roturas; mientras las Selfactings alcanzaban con poquísima diferencia la producción requerida.

No tengo duda alguna sobre la ventaja que para estas preparaciones lleva la selfacting á la Continua; y no he titubeado nunca en atribuir su superioridad á la acción moderada con que ataca al hilo: á la multiplicidad de recursos que ofrece para aplicar la torsión y el plegado, y sobre todo á no sujetar el hilo á roce alguno. Los hilos que deseamos recios, los obtenemos dando toda la torsión á la salida del carro. Los flojos y elásticos, recargando la suplementaria. Un diente de rueda más ó menos aplicado debidamente, mejora la hila considerablemente. La tirantez llevada también por variaciones insignificantes hace posible la hilanza de un algodón flaco. Y todas estas combinaciones se hacen ante el comportamiento de la máquina, esto es, teniendo perfecto conocimiento de lo que se hace.

¿Qué recursos equivalentes tenemos en la Continua?

Ninguno. Si el hilo cede por demasiada tirantez, se cambia el anillo por otro más ligero ó se disminuye la torsión de algunas vueltas.

Si se aduja flojo, aplíquese otro corredor más pesado para evitar la *baya* ó *cargolí* que puede formarse.

De manera, que hasta para los cambios atmosféricos, que sobre todo en invierno se hacen tan sensibles en nuestras desmanteladas hilanderías, no tenemos recurso práctico para atirantar el hilo cuando se afloja á pesar de llevar el corredor proporcionado.

¿Iremos por ventura á cambiar todos los anillos por un cambio de humedad en el aire, del mismo modo que damos ó quitamos los dientes de estiraje al carro de la Selfacting?

*
* *

Si por la fatiga á que sujeta el hilo no podemos pasar de cierto número, y si por el extremo opuesto no nos es permitido descender á los hilos ordinarios sin mejorar las preparaciones, se desprende por sí sola la consecuencia de que no podemos sacar de la Continua todo el partido que sacamos de la Selfacting con las variadas preparaciones que la necesidad impone en muchos casos. La Continua marcha perfectamente bien cuando la *preparación* es inmejorable. Luego en

la multitud de casos en que la *preparación* no lo es, la *Continua* resultará deficiente con respecto la *Selfacting*. Y así es la verdad.

Es muy común la mezcla de dos ramas de una misma clase aunque inferior una á otra. Y mucho más común es, la mezcla de borras superiores con un algodón bajo. Aunque sean estas preparaciones no muy pulcras ya que se desea un hilo barato, se pone empeño sin embargo, en darle aspecto de bueno, esto es, seguido y redondo. La *Selfacting* desempeña perfectamente su cometido. La *Continua* en estos casos resulta inferior.

Por muy íntima que se haga la mezcla, ya sea en el batán ya en el manual, no resulta nunca tan íntima que en toda la longitud de la mecha existan ambas fibras en la misma proporción. Esto supondría un doblado exagerado é imposible con la economía que se pretende.

Resultan pues, irregularidades nó de grueso sino de longitud de hebras. Como la *Selfacting* hila por grandes tiradas, aún sin torsión suplementaria quedan estos hilos irregularizados, sino en absoluto, bastante bien, para poder darlos por regulares.

No así la *Continua*. Como la tirada del cabo es corta y excesivamente tirante, no es posible hacer correr la torsión para que quede regularizada. En cuanto las hebras pasan el corredor, queda como si dijéramos, interceptada toda comunicación con las hebras inmediatas. Si por aglomeración de largas ó cortas, resulta una sección del cabo que se tuerce más ó menos torcida, así queda, y así se arrolla.

Por esto, toda la regularidad de fuerza que se nota en el hilo de *Continua* cuando es de un solo algodón, se convierte en irregular cuando se compone de hebras distintas. Irregularidades presenta también el de *Selfacting*, pero son mucho menos sensibles.

Una comprobación fácil de este hecho se puede tener, doblando una pequeña longitud de mecha al ir á entrar en los cilindros estiradores de modo que el doblado corresponda poco más ó menos en el centro del *agulle*. Hágase lo mismo con la *Continua*; y después compárense. En la última, se destacará de una manera determinada donde empieza y acaba la longitud doblada, porque no hay transición alguna. En la *Selfacting* aparece como estirada.

Me parece que estas reflexiones han de ser suficientes para indi-

car de donde en mi concepto, arranca la Contínua su incapacidad, para la hilanza de ciertos números, y por consecuencia en donde reside el principal obstáculo para que pueda esta máquina introducirse con fiabilidad en la hilatura con la pretensión de sustituir por completo á la Selfacting.

La fatiga á que sujeta el hilo será siempre un obstáculo insuperable para confiarle la elaboración de los hilos finos.

Y su acción excesivamente enérgica, merma sus indiscutibles ventajas en la hilanza de los hilos burdos ó inferiores.

De manera, que á la hora presente, el verdadero triunfo de la nueva máquina reside solo y exclusivamente, en la hilanza de los hilos intermedios que se elaboran todos ellos con buenas preparaciones.

En este terreno, su triunfo es indiscutible y la suerte de la Selfacting decidida.

Encomia en la mano de obra; economía en la fuerza; economía en el cuidado y conservación; superioridad en la producción y en las cualidades del producto, constituye todo junto un haz de ventajas considerable que no debe ni podrá ningún fabricante desatender.

No es posible precisar hasta qué punto puede salir airosa en la lucha con la antigua Selfacting así que nos separemos de estos hilos medios. Entran en la hilanza del algodón tantos agentes, que no es dable preveer el comportamiento de la máquina en casos particulares. Pero me parece que no he de pecar de lijero si aseguro que para los urdimbres número 15 á 40, la Contínua ha de comportarse perfectamente.

Para los números inferiores del 15, dependerá el éxito de la pulcritud con que se prepare la mecha y más que todo, de la rama ó la cantidad de borras mezclada con ella.

Las tramas y medio-urdimbres correspondientes á números intermedios, podrán competir con las de Selfacting, sobre todo si las tramas se dedican á géneros fuertes y el medio urdimbre á los retorcidos.

Para las tramas fofas y los hilos finos, continuaremos recurriendo á la Selfacting forzosamente.

Supongo que de este mismo parecer han de ser muchísimos hiladores y sobre todo cuantos hayan probado entregar á la Contínua

ciertas preparaciones groseras como venían haciendo con la Selfacting; y cuantos, entusiasmados con la intachable hilanza de los números 30, han probado en ella la de algunos números superiores.

Pero como son muchos los que, encantados por la sencillez de su comportamiento y la baratura de su trabajo, han ascendido esta superioridad parcial á la categoría de superioridad absoluta, dando en consecuencia á la Selfacting por resueltamente desahuciada, fuerza es exponer el error en que están para evitar en lo posible sustituciones ruinosas.

Y no hay que esperar en las posibles modificaciones que puedan venir. Podrá aligerarse el huso; podrá mejorarse el corredor; podrá modificarse el anillo. Mientras juegan estos agentes en las condiciones de ahora sujetando el cabo á la triple resistencia del aire, del comedor y del anillo, continuará la máquina con la misma incapacidad para los hilos débiles y las tramas flojas.

Por esta razón, las grandes hilanderías inglesas de fino que se están montando, adoptan todas la Selfacting.

Per el mismo motivo, los más afamados constructores ingleses acumulan en la Selfacting todo género de perfecciones útiles solo á la hila de los altos números. Testigo los últimos ejemplares presentados por Hetherington, Asa Lees y Platt. Y por cierto, que no se podrá tachar á los ingleses de falta de previsión, ni de parcialidad á favor de este ú otro sistema. Su superior sentido mercantil y su innegable autoridad en el ramo, responden de ello, á más de que la Continua, tal como viene hoy, es tan inglesa como la misma Selfacting.

No hay, pues, más remedio, que tomar á la Continua como un perfecto sustituto de la antigua Selfacting, en la hila de los números intermedios.

Ojalá, tomando un giro imprevisto, pueda llegar á una sustitución completa.

Es de creer que ni un solo hilador titubearía un instante en desprenderse de la complicada Selfacting para levantar en su misma planta la sencillísima Continua.

JOSÉ PASCUAL y DEOP.
Ingeniero.



ESTADÍSTICA

LA POBLACIÓN OBRERA DE CATALUÑA

Es por demás interesante esta Estadística que el Sr. Moragas Barret inserta en *El Trabajo Nacional* y que publicamos por considerarla de interés de actualidad.

“Para la solución de todo problema es indispensable el exacto conocimiento de sus términos; por esto para estudiar la mejor resolución que pueda caber á la cuestión social, se hace necesario conocer á fondo los diversos factores que en ella presentan sus intereses en aparente pugna. Para los que miran las cosas superficialmente, la cuestión social es la lucha de clases, es la guerra entre el capital y el trabajo, es el combate del pobre contra el rico; mas para los que no se detienen en la superficie de las cosas y gustan de ahondar en el exámen de las causas y en la indagación de los efectos, en la cuestión social palpitan ansias de armonía, deseos de paz, esperanzas de justicia, que han de acabar por determinar un paso de progreso, en vez de dejar en pos de sí, las ruinas y las desolaciones que son consecuencia obligada de toda guerra.

Pero la armonía supone la existencia de elementos diversos que no se rechazan, y la paz exige la presencia de factores distintos que no pugnan entre sí, porque allí donde no hay elementos diversos hay unidad, no armonía ni paz, condiciones que implican para existir pluralidad de factores. Esos diferentes elementos que dentro de la sociedad humana están llamados á guardar relaciones armónicas, á vivir vida de paz y á desarrollar sus intereses con sujeción al principio de justicia, esos elementos que representan aquella pluralidad de factores que se hace indispensable para la existencia de la armonía y de la paz humana, son los términos que, presentándose aparente y momentáneamente en discordia, han planteado el problema social. El

estudio de estos términos es el paso previo que ha de darse para la solución del mismo.

Por esto juzgamos de innegable importancia cuanto conduzca al completo conocimiento de la situación en que actualmente se hallan las clases obreras y las patronales, que con sus desavenencias constituyen los términos del problema social, y por esto, dando la preferencia á las primeras, que son las que, á causa de su profundo mal-estar, apartan mayor suma de gravedad á la cuestión, vamos en este modesto artículo á desentrañar de las cifras consignadas en los censos oficiales, aquello que creamos más oportuno para dar cabal idea de la importancia que en Cataluña deba concederse á la clase obrera. Cuando hayamos podido fijar aproximadamente la situación numérica de dicha clase en la región catalana, será más factible y de resultados más prácticos el estudio de su situación económica, moral é intelectual. El número, en su misma aridez es elocuente, y las deducciones y consecuencias que de él se desprenden son á veces profundamente instructivas. La estadística obrera, es cuando menos reveladora, con sus cifras, de que la solución de la cuestión social es en Cataluña de vital interés, porque los males que afligen al obrero afectan directamente al 35 por 100 de la población total catalana, ó sea, á más de la tercera parte de la misma.

La distribución de la población obrera en las cuatro provincias catalanas, teniendo en cuenta sexos y profesiones es la siguiente:

NÚMERO DE OBREROS EXISTENTES EN CATALUÑA, CLASIFICADOS POR EDADES Y POR SEXOS

	De 12 á 20 años		De 21 á 40		De 41 á 60		Más de 60	
	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras
Agricultores	56,445	1,201	129,972	3,226	100,263	5,820	47,486	3,924
Industria fabril	9,564	7,067	35,827	9,373	21,216	3,397	5,882	600
Comercio	3,423	323	12,736	1,037	7,505	1,153	1,734	263
Empleados de particulares y de ferrocarriles	1,206	36	3,933	51	1,853	22	407	5
Artes y oficios	23,988	5,968	52,936	7,484	27,316	2,784	7,183	525
Bellas artes é industrias artísticas	777	33	1,590	45	849	23	168	2
Criados y sirvientes	1,444	12,983	2,852	13,130	1,343	3,891	426	527
Marineros y pescadores	983	—	2,249	—	2,095	—	838	—
Carreteros y arrieros	515	—	3,349	—	1,817	—	339	—
Totales	98,346	27,611	295,444	34,346	164,257	17,090	64,403	5,846

El anterior estado demuestra la importancia que en cada una de las provincias catalanas tienen los elementos obreros. Prescindiendo de la clasificación por provincias, que hemos aceptado por ser la oficial, vamos á presentar conglobadas, refiriéndonos á toda Cataluña, algunas consideraciones que nos sugiere la estadística obrera. La proporcionalidad existente entre el número de obreros y el de habitantes en general y la existente entre las diversas clases de obreros, es de interés para poder apreciar la verdadera situación numérica de las clases obreras en Cataluña y para poder conocer aquellos de sus elementos que mayor predominio cuantitativo ejercen. Por esto hemos calculado dicha proporcionalidad, que es la consignada en el siguiente estado:

PROFESIÓN	Número de obreros	Proporción de obreros de la profesión por cada 100 obreros de todas clases	Proporción de obreros de la profesión por cada 100 habitantes
Agricultores	348.337	52·908	18·884
Industria fabril	92.866	14·105	5·037
Comercio	28.174	4·271	1,528
Empleados particulares y de ferrocarriles	7.513	1·142	0·407
Artes y Oficios	128.204	19·474	6·954
Bellas artes é industrias artísticas	3.487	0·529	0·189
Criados y sirvientes	37.596	5·711	2·039
Marineros y pescadores	6.165	0·936	0·334
Carreteros y arrieros	6.020	0·915	0·327
	658.362	100·000	35·699

Teniendo en cuenta el sexo de los obreros, hemos de fijarnos en que si bien en el primer estado publicado figura el grupo de criados y sirvientes con una gran mayoría á favor del sexo femenino, en cam-

bio hay los grupos de carreteros y marineros en los que figura exclusivamente el sexo masculino y los de empleados de ferrocarriles y de particulares y de bellas artes é industrias artísticas en los que la participación del sexo femenino es casi nula. De cada 100 obreros que figuran en la estadística que hemos formulado son varones 86·95 y hembras 13·05.

Tratándose de estadística obrera, puede en ocasiones ofreceralgún interés el conocimiento de las edades; por esto hemos formado el siguiente estado que se refiere á los obreros de las cuatro provincias catalanas conjuntamente y en el que los hemos agrupado en razón á su profesión.



NÚMERO DE OBREROS EXISTENTES EN CATALUÑA, CLASIFICADOS POR PROVINCIAS Y POR SEXOS

PROFESIONES

	BARCELONA		GERONA		LÉRIDA		TARRAGONA		Totales
	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras	Varones	Hembras	
Agricultores	98.024	3.960	65.610	3.650	83.944	2.755	86.588	3.806	348.337
Industria fabril	60.425	18.516	8.048	877	814	32	3.142	1.012	92.866
Comercio	18.186	1.909	2.368	352	1.493	100	3.351	415	28.174
Empleados particulares y de ferroca- riles	5.864	97	499	5	426	4	610	8	7.513
Artes y Oficios	69.565	12.475	15.135	1.897	9.168	624	17.555	1.825	128.204
Bellas artes é industrias artísticas . .	2.689	94	302	2	168	—	225	7	3.487
Criados y sirvientes	3.642	18.387	1.191	5.630	428	3.379	803	4.135	37.596
Marineros y pescadores	3.316	—	1.406	—	—	—	1.443	—	6.165
Carreteros y arrieros	3.889	—	985	—	367	—	769	—	6.020
	265.600	55.438	95.544	12.413	96.818	6.894	114.486	11.208	658.362

Comparando las anteriores cifras con el número de obreros de cada profesión, podemos establecer la proporcionalidad existente entre el número de obreros de una edad y de una profesión con el número total de obreros de todas las edades de la misma profesión. Al establecer esta proporcionalidad agruparemos en una misma cifra los obreros de ambos sexos de la misma edad y de igual profesión, pues á parte de alguna pequeña anomalía que podríamos comprobar particularizando sexos, las diferencias no son considerables, y si alguno de nuestros lectores tiene interés en conocer dicha proporción con distinción de sexos, en las cifras que dejamos apuntadas, tiene elementos para ello.

PROFESIÓN	Número de obreros de todas edades	NÚMERO DE OBREROS POR CADA 100 OBREROS DE TODAS EDADES			
		De 12 á 20 años	De 21 á 40	De 41 á 60	Más de 60
Agricultores	348.337	16·54	38·23	30·45	14·75
Industria fabril	92.866	17·90	48·66	26·48	6·91
Comercio	28.174	13·29	48·87	30·71	7·09
Empleados particulares y de ferrocarriles . .	7.513	16·53	53·02	24·95	5·48
Artes y Oficios	128.204	23·36	47·12	23·48	6·01
Bellas artes é industrias artísticas	3.487	23·25	46·88	25·00	4·87
Criados y sirvientes . .	37.596	39·42	43·67	14·3	2·60
Marineros y pescadores .	6.165	15·94	36·48	33·98	13·59
Carreteros y arrieros . .	6.020	8·55	55·63	30·18	5·63
Totales	658.362	19·15	42·37	27·68	10·78

Fijándose en el anterior estado, puede apreciarse una notable ventaja á favor de los obreros que trabajan en el campo y en el mar.

Los datos consignados, creemos son suficientes para conocer la

importancia de la población obrera en Cataluña, pero no podemos terminar sin hacer notar que dicha importancia es en realidad mayor de la que resulta de las cifras consignadas. Hemos visto que existían en nuestra región 35 obreros por cada 100 habitantes, y como la inmensa mayoría de los obreros pertenecen á una familia compuesta de esposa é hijos, y esta esposa y estos hijos, aun cuando en el censo no consten como obreros, forman indudablemente parte de la clase obrera, no tememos pecar de exagerados al reputar que el promedio de individuos pertenecientes á ella, debe exceder del 70 por 100 de la población general catalana.“

NOTICIAS

NUEVA CONDUCCIÓN DE AGUAS PARA LÓNDRES.—De una Revista inglesa tomamos los siguientes interesantes datos referentes á esta gran empresa.

El consumo diario de agua en Lóndres, alcanza á la suma respetable de 200,000,000 galones (908,000,000 litros). Gracias al sistema de intercomunicación que se ha adoptado entre los conductos de las varias compañías, raras veces se nota dificultad en el abastecimiento de esta cantidad. Pero Lóndres, en particular Lóndres extra-muros, está creciendo cada día rápidamente y hay toda probabilidad que dentro de otros treinta años, habrá por lo menos unos doce millones de personas que esperará con confianza que se les abastezca la cantidad modesta de 160 á 180 litros por día, sin tropiezo ni inconvenientes.

El Támesis es un río muy complaciente, con un caudal de más de 443,000,000 litros por día; pero, ¿puede esperarse que rinda, digamos durante una seca prolongada, más del doble de la cantidad que lleva actualmente, y que aún quede agua para los vaporcitos y para el salmón que se desea criar en sus ondas?

Las compañías de aguas corrientes, dicen que si es necesario se podrán obtener nada menos de 1,817,000,000 litros de agua potable diariamente del Támesis y otros 1,022,000,000 litros del río Lea y otros lugares,

Por otra parte el Consejo Condal de Lóndres afirma que no se pueden sacar más de 1,363,000,000 litros de los valles del Támesis y del Lea, y que aunque la provisión actual es suficiente, para el año de 1931, se necesitarán por lo menos, 2,030,000,000 litros diarios. Por consiguiente es absolutamente necesario suplir esta deficiencia de alguna otra parte y no hay ningún distrito de donde se puede obtener el agua, á menor distancia que el Centro del País de Gales. También hay que recordar que es sumamente imprudente dejar que Lóndres esté tan exclusivamente dependiente del Támesis para el agua que se necesita teniendo en cuenta la manera de la cual se está poblando el valle del río y el riesgo creciente de que el agua no sea todo lo pura que se necesita. La cuestión es muy grave y merece la atención de los expertos.

El único medio de salvar esta dificultad es la adopción del proyecto de Sir Alexander Binnie. Este señor propone la conducción, sencillamente, por medio de la acción de la gravitación, de otros 908,000,000 de litros de agua, desde el país de Gales, hasta Lóndres. De esta manera se tendría la seguridad de la cantidad de 2,271,000,000 litros por día, y si en alguna fecha aun remota, esta inmensa cantidad fuese

aún insuficiente, el proyecto provee otro acueducto, que traería un segundo volumen igual de agua. Para la realización de este proyecto sería preciso la formación de tres inmensas represas ó diques, en diferentes distritos.

El depósito de agua, de Yrfon, formaría un magnífico lago de unas 1, 214 hectáreas, con una capacidad total de unos 177,000,000,000 litros de agua, y una capacidad disponible de 173,000,000,000 litros. Se formaría cortando el río Yrfon, del lado del Este, por medio de un gran dique de 166 pies de alto. El depósito en el río Wye, sería de unas 364 hectáreas y el de Towty algo más pequeño. Ambos se enlazarían por túneles con el gran depósito del Yrfon, que se alimentaría de estos otros. El inmenso conducto se extendería desde el lago de Llangorse, atravesando cinco condados, hasta los montes de Elstree, á doce millas al Noroeste de Charing Cross en donde se descargaría en un inmenso depósito á 300 pies sobre el nivel del mar, capaz de contener 13,908,000,000 litros ó sea suficiente para quince días. El acueducto tendrá 150 millas del largo, y se formará de piedra-sillería y hormigón, excepto en los cruces de valles, en donde sería necesario emplear tuberías de acero y de hierro.

Las partes de construcción de piedra, tendrán un ancho de 16 pies, y el agua fluirá á una profundidad de 11 pies. El acueducto como se verá, será un tubo subterráneo, pero en lugar de trenes de pasajeros, llevará agua. Y como en la construcción del ferrocarril eléctrico se ha aprovechado toda la ventaja posible, haciendo que las pendientes aminoren la fuerza de tracción necesaria, así el conducto tendría una ligera inclinación en toda la distancia de manera que el agua marche por la sola acción de la gravedad, pues como es muy sabido el trabajo de bombas es costoso.

El distrito de donde se recogerá el agua es de 488 millas cuadradas, en el corazón del país de Gales. En esta área la caída de lluvia es por lo menos el doble de la que cae en el valle de Támesis y se calcula que se podrán sacar unos 2,071,000,000 litros por día (descontando toda la que se perdería por la evaporación y por las estaciones secas) sin quitar demasiado de los ríos locales. El coste se estima á £ 17,500,000, esterlinas. Suponiendo que se necesitara el segundo acueducto, que abastecería el Sur de Londres, desde un depósito en Banstead, el coste sería más del doble del presupuesto primero. Esta gran obra tardaría de 10 á 15 años en llevarse á cabo.

LA LOCOMOTORA DEL PORVENIR.—El Director de los talleres de Baldwin, Mr. Vauclain, ha dado una conferencia en el "New England Railroad Club" de los Estados Unidos, acerca de lo que será la locomotora en el porvenir.

Según Mr. Vauclain, la superioridad residirá en la mejora de los mecanismos imaginados durante el siglo que acaba de terminar; generalización del sistema Compound bien del que se emplea ya, ó del que se invente; perfeccionamiento de las calderas tubulares con gran hogar é introducción de las calderas acuotubulares, especialmente

para las grandes velocidades. Varios hombres de elevada inteligencia se preocupan ya del estudio de una caldera con tubos de agua susceptible de adaptarse á las locomotoras actuales y que con igual peso, daría una superficie de calefacción tres veces mayor. Las altas presiones se generalizarán y no tardará mucho en verse locomotoras de triple y aún de cuádruple expansión.

Para los trenes de viajeros se emplearán grandes velocidades, pero las locomotoras Compound perfeccionadas y trabajando con el vapor á alta presión, asegurarán igualmente el fácil remolque de largos y pesados trenes de mercancías. El límite de carga de las líneas principales no impedirá duplicar y hasta triplicar la potencia de las locomotoras para trenes de mercancías, y estas máquinas llegarán á ser como las de movimiento perpétuo en las cuales cada órgano será intercambiable y podrá remplazarse en poco tiempo.

El empleo de la electricidad como fuente de energía se extiende cada vez más é indudablemente se harán grandes instalaciones para utilizar los saltos de agua donde quiera que sean utilizables, para producir la corriente eléctrica. También se piensa ahora en utilizar los gases de las minas en las máquinas de gas de grandes unidades, para producir la corriente necesaria á la tracción. Por tanto, muchos piensan todavía que la tracción eléctrica no se aplicará á las grandes líneas sino á condición de que se llegue á producir económicamente la corriente en la misma locomotora y quizá el éxito esté en esto, porque las mejores locomotoras actuales no utilizan más que un reducido tanto por ciento del poder calorífero del carbón.

¿Pero es que los transportes, ó por lo menos algunos de ellos, no se pueden efectuar sin el auxilio de la locomotora? En los largos trenes de carbón que van desde las minas á las costas, los vagones representan el 25 por 100 próximamente de la carga total, que es una pérdida de 50 por 100, puesto que hay que traer los vagones vacíos. ¿No se ha visto desaparecer los trenes de vagones de petróleo sustituyéndolos por tuberías subterráneas que transportan este líquido á centenares de kilómetros? ¿Es que el carbón, los cereales, el mineral no se podrían enviar de una manera semejante á depósitos principales donde se haría la distribución local? La discusión que se ha entablado á consecuencia de la conferencia Mr. Vauclain, ha suscitado esta cuestión proporcionando interesantes informes acerca de las ideas actuales de los grandes constructores americanos.

La locomotora tipo Atlantic, que los demás constructores empiezan á copiar á los Talleres Baldwin, parece el tipo indicado para las líneas que tengan que remolcar, á gran velocidad, trenes pesados. Las ventajas de este tipo de locomotora residen en la posición de las ruedas motrices que siempre están delante de la caja de fuego, lo cual permite ensanchar ésta y aumentar la superficie de la rejilla de manera que la ponga en relación con la superficie de calefacción que siempre se ha aumentado en las grandes locomotoras de estos últimos años, mientras que en la superficie de la parrilla permanecía la misma.

Mr. Vauclain considera como necesario el uso de las válvulas de

pistón en las máquinas Compound de cuatro cilindros de los Talleres Baldwin. Estos órganos han sido muy discutidos y se ha querido ver en ellos una causa de inferioridad, pero en las máquinas Compound, al servirse de válvulas de pistón, se perseguía el objeto de combinar dos válvulas en una sola y al mismo tiempo tener un receptor para que el escape pueda producirse temporalmente en el cilindro de alta presión antes que el de baja presión esté dispuesto á recibir su carga de vapor. No sucede lo mismo con una máquina monocilíndrica; si la válvula de pistón tiene todavía sus ventajas, presenta también en este caso inconvenientes que las contrarrestan y con mucho si no se remedian dichos inconvenientes por medio de determinados mecanismos.

La eficacia de una locomotora para mercancías se mide por su esfuerzo máximo de tracción y por la manera como los cilindros utilizan todo el peso sobre las ruedas motrices. Esto no es, pues, sino una cuestión de capacidad de caldera; pero es distinto para Mr. Vauclain tratándose del servicio de viajeros, porque entonces la capacidad de vaporización es la que imprime el esfuerzo de tracción y vale más recurrir á la locomotora del tipo Atlantic que al tipo decápodo empleado en muchas líneas, porque en el Atlantic se puede cargar sobre las ruedas motrices todo el peso necesario. Los trenes más pesados de viajeros pueden remolcarse á gran velocidad, salvo en el caso de rampas muy pronunciadas, y al mismo tiempo la locomotora puede utilizar la caldera más grande posible, y colocando la caja de fuego detrás del eje motor principal, se puede aumentar la superficie de la rejilla de forma que se construya una caldera con más de 500 metros cuadrados de superficie de calefacción.

Bueno será recordar que en Junio de 1880, Wootten colocó un par de ruedas de 1, m. 067 debajo de la larga caja de fuego de una máquina de eje motor único construida para la Philadelphia and Reading Co.; en Julio de 1884, Alexandre Mitchel construyó una máquina con cuatro pares de ruedas motrices, un par de ruedas pequeñas directrices y un par debajo del aro trasero extremo de la caja de fuego. En Febrero de 1886, Strong montó una locomotora del tipo actual de diez ruedas con un simple par de ruedas pequeñas debajo de la caja de fuego.

El tipo Atlantic, según Mr. Vauclain, ha sido perfectamente estudiado para resolver el siguiente problema: remolcar cierto número de vagones á una gran velocidad, con un peso de 32 y media toneladas sobre las ruedas motrices. El esfuerzo de tracción necesario no era considerable, pero se necesitaba una gran capacidad de vapor, por lo cual se decidió modificar el tipo Columbia, añadiéndole una bogia de cuatro ruedas y alargando la caldera lo que hacía falta para obtener la superficie de calefacción necesaria, ó sea 223 metros cuadrados. El funcionamiento fué excelente y en las curvas la máquina obedece mejor que las locomotoras de diez ruedas.

En el trayecto de Camden á Atlantic City, se ha comprobado que las locomotoras del tipo Atlantic recorren una milla en 42 segundos

y toman las curvas con igual facilidad que si marcharan en alineaciones rectas.

Los Talleres de Baldwin construyeron en 1900 cerca de 500 locomotoras Compound de cuatro cilindros, repartidas en el mundo entero. En el Chicago, Milwaukee and Saint-Paul, donde todas las locomotoras están construidas según el principio citado, se ha obtenido una economía en los gastos de entretenimiento, no comparando locomotora con locomotora, sino comparando las cuentas anuales de reparación. Por tanto, dice Mr. Vauclain, hay que considerar que el entretenimiento de una máquina Compound cuesta un poco más caro que el de una máquina de simple expansión, porque la presión del vapor empleado es más elevada, tiene dos cilindros más y por consiguiente más juntas, más accesorios, etc.; pero estos suplementos están más que compensados por las ventajas y economías que asegura el empleo de las máquinas Compound.

El conferenciante que venimos citando dió finalmente interesantes informes acerca de los resultados obtenidos en la caja de fuego Vanderbilt, habiéndose hecho ensayos comparativos en dos máquinas semejantes, salvo las dimensiones y la forma de la caja de fuego. La disposición Vanderbilt da una marcada economía de combustible, alcanzando prácticamente al 10 por 100. El examen interior de las calderas Vanderbilt demuestra que no hay depósito de incrustación ni en el cielo ni en las paredes, mientras que en las otras calderas hay una capa espesa. La caja de fuego de la máquina que sirvió para la comparación tenía, 1,067 de ancho y 3,05 de largo en números redondos, mientras que en la caja de fuego de la caldera Vanderbilt, la parrilla media alrededor de 1,37 de anchura por igual longitud cuando menos, como es consiguiente, y las puertas del hogar eran también más altas, de tal suerte que el fogonero vigilaba cómoda y fácilmente el fuego y podía repartir mejor el carbón.

EXPOSICIÓN DE LAS APLICACIONES DEL ALCOHOL, organizada por las Cámaras de Comercio y Agrícola de Madrid.—Deseando corresponder las Cámaras de Comercio á las amplias facultades que les concede el Real decreto de reorganización, se preocuparon seriamente de un problema que abarcara en todos sus aspectos las manifestaciones de la riqueza nacional en sus relaciones con la Agricultura, la Industria y el Comercio.

Los progresos y adelantos de las aplicaciones del alcohol industrial á la luz, á la calefacción y á la fuerza motriz, atrajeron desde luego su atención, porque la producción y el empleo del alcohol vienen á poner en íntima y estrecha relación grandes fuerzas nacionales que conviene favorecer y desarrollar.

Los trabajos hechos en Alemania desde 1895 y los que se iniciaron en Francia en 1898, demuestran por modo notorio cómo pueden lograrse excelente luz, buena calefacción y muy barata fuerza motriz, con las aplicaciones del alcohol industrial desnaturalizado, ya se le emplee en su estado sólido, en gas de alcohol ó carburado.

Son innumerables las aplicaciones del alcohol y todas ellas tienen grandes ventajas; pues sus instalaciones mecánicas no han menester de calderas ni chimeneas, porque el alcohol no produce humo; son muy limpias y como no da olor de ningún género, se prestan por modo admirable y maravilloso para toda empresa higiénica.

El alcohol, cuyo abuso en la bebida ha producido y produce enormes males en la humanidad, tiene su gloriosa reivindicación en sus aplicaciones industriales.

Con ello habrá de ganar la Agricultura, quedando sin posible competencia el alcohol vinico, cuyas excelencias para las bebidas son indiscutibles; y estimulando eficazmente cultivos intensivos especiales y el aprovechamiento de muchos espontáneos frutos de nuestro suelo, que aumentarán la fecundidad y los productos de la tierra. Ganará también la industria por las grandes aplicaciones de la fuerza del alcohol, y se beneficiará el Comercio con la venta del mismo y de los aparatos para producirlo y aplicarlo.

Por eso, la Cámara de Comercio de Madrid buscó el apoyo y valiosísimo concurso de la Cámara Agrícola Matritense, y reunidas ambas por lazos de patriotismo, representando fuerzas vivas, grandes intereses del país y contando con el apoyo oficial, podrán llevar á feliz término esta y otras empresas no menos dignas de la misión que respectivamente les está encomendada, de progreso y bienestar nacional.

Con tan valiosos elementos, resérvase para las Cámaras Agrícolas y de Comercio una eficaz propaganda y la activa labor de promover entre sus socios el afán de exponer y el vivo deseo de ver lo expuesto, y es de confiar en que poniéndose de acuerdo las Cámaras de la localidad, allí donde haya de las dos y trabajando por su cuenta las que estén solas, busquen el mayor número posible de adhesiones y contribuyan á la gran obra nacional.

Serán objeto de la Exposición:

- I. Productos agrícolas de los cuales pueda obtenerse el alcohol.
- II. Alcoholes industriales desnaturalizados.
- III. Procedimientos y métodos para desnaturalizar con fijeza el alcohol industrial, y para hacer que adquieran mayores calorías ó fuerza lumínica. Serán admitidos procedimientos españoles y extranjeros.
- IV. Aparatos para aplicar el alcohol en sus tres formas de luz, calor y fuerza motriz. Estos aparatos podrán ser de producción nacional ó extranjera.

La Exposición se inaugurará á la mayor brevedad, avisando la fecha oportunamente, y, entre tanto, se recomienda á las Cámaras hermanas la más activa propaganda en su respectiva circunscripción, á fin de que despierten iniciativas que concurren al certámen, más que para obtener el premio á que se hagan acreedoras, para contribuir á este progreso, que ha de marcar grandes adelantos en la Agricultura, en la Industria y en el Comercio.

Las adhesiones deben enviarse á la Cámara de Comercio, Juan de Mena 2, Madrid.

EL COSTE DE LA POTENCIA ELÉCTRICA DEL NIÁGARA.—La compañía que se ocupa de la producción en gran escala de la electricidad en el Niágara, para usos industriales y otros, ha adquirido en ese punto más bienes raíces de los que necesita con el fin de proporcionar locales á aquellos de sus clientes que desean establecer sus talleres cerca del lugar de la producción de la potencia mecánica. Pero se ha dado á entender al público que además de proveer á los establecimientos locales la empresa suministrará la electricidad á poblaciones distintas, no veintenas, sino centenares de millas, y ha habido muchas discusiones acerca de la practicabilidad de llevar á efecto tales proyectos. Buffalo, debido á su proximidad á la Catarata y su extensión y actividad industrial, ha sido considerado como el primer centro de población, después de Niágara, que recibirá la corriente. No hay seguridad aún acerca de si esa ciudad cree que al admitir la Empresa Eléctrica dentro de sus límites, recibirá ú otorgará un favor. Tal vez el municipio mismo no ha llegado á una conclusión, pues el asunto está todavía en estudio. Ultimamente al contestar las preguntas de algunos de los principales habitantes de Buffalo, la Empresa Eléctrica ofreció las siguientes condiciones. Está dispuesta á dejar que el municipio ó una empresa particular se sirva del agua en los canales de la compañía en el Niágara á razón de \$10, por caballo de fuerza para producir ellos mismos la electricidad; ó suministrará la fuerza directamente de las turbinas, á razón de \$13 ó en la estación central á \$18. Pero la compañía eléctrica celebrará un contrato de esta clase por menos de 10,000 caballos de potencia y el municipio de Buffalo tendría que contratar esa cantidad ó ninguna. La compañía tampoco consentirá en explotar una línea hasta dentro de Buffalo por un plazo más corto que el de sus propios bonos. No se ha determinado precio por la electricidad entregada en una estación central de los barrios de la ciudad á 15 millas de distancia de la Catarata, de modo que aún no se sabe cual sea el cálculo de la compañía misma acerca de pérdida de fuerza y del coste de su transmisión. Habría cuatro clases de pérdida:

- 1.º Al transformarse la corriente en la estación generatriz á un alto potencial.
- 2.º En la línea.
- 3.º Al transformarse en Buffalo á un bajo potencial.
- 4.º Al distribuirse á los consumidores por las líneas urbanas.

Esas pérdidas no podrían importar menos de 20 á 30 por ciento y tal vez ascenderían á 50 ó 60 por ciento. Suponiendo que fueran de un 50 por ciento, el precio de \$18 á la generadora equivaldría para el consumidor á \$36, sin agregar nada por interés sobre el coste de la instalación de la transmisión ni por gastos de explotación. Empero, tal cálculo es probablemente excesivo. Es de advertir que los precios mencionados cubren una corriente por 24 horas diarias. Pero muchos establecimientos solo necesitan la corriente por 10 ú 11 horas. Estos deben decidir si podrían efectuar una economía instalando baterías de acumulación para absorber el sobrante.

Ricardo Hammond escribe al "Courier" de Buffalo, diciendo que

en esa población, en donde el carbón cuesta poco, la fuerza puede generarse por medio del vapor á razón de \$21 por caballo de potencia. La Compañía Eléctrica desmiente esto, y afirma que el coste no baja de \$32, citando además á diversos peritos que lo calculan de \$45 á \$60. En otras ciudades en que el carbón cuesta más caro, se estima en \$60 y hasta \$75. Si en vista de esta discusión el municipio de Buffalo se decidiera á no comprar la electricidad bajo las condiciones propuestas, ni permitir que la Compañía Eléctrica estableciera sus propias líneas y proveyera á los consumidores, sería posible que las ciudades más lejanas fueran inducidas, siguiendo este ejemplo, á no tratar con la Empresa del Niágara; pero como esta no cobra á sus parroquianos locales más que \$20 por caballo de potencia, puede dar por resultado que tenga un mayor desarrollo industrial cerca de la Catarata del que en otras circunstancias resultaría.

GACETA DE LOS CAMINOS DE HIERRO.—El semanario profesional de este título que se publica en Madrid desde el año 1856, acaba de reorganizar su redacción constituyéndola en la siguiente forma:

Director, D. Juan E de Bona; *Redactores*, D. Francisco Cortés, encargado de la sección financiera; D. Manuel Durán de Cottes, abogado, de la parte de legislación y jurisprudencia; D. Enrique Latorre asuntos de explotación y tarifas; D. Antonio Riera y Gallo, Ingeniero, sección técnica, y D. Leopoldo Rubio de la parte comercial. *Redactores-Corresponsales* en el extranjero: Excmo. Sr. L. de Mendonça e Costa, en Lisboa; Mr. P. F. del Rincón, en París y Mr. G. S. Martín, en Nueva-York.

BIBLIOGRAFÍA

MANUEL DU CHAUFFEUR-MECANICIEN et du Propriétaire d'appareils à vapeur, par HENRI MATHIEU, controleur principal des mines.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur 15, Rue des Saints-Pères.—Un volume grand in.-8.º de 892 pages avec 720 figures dans le texte.—Prix cartonné: 25 francs.

El presente libro sin pretensión científica alguna constituye un verdadero tratado de calderas y máquinas de vapor que el autor dirige principalmente á los prácticos, contramaestres y mecánicos. El haber estado el autor durante largos años al servicio de inspección de los aparatos de vapor del Sena y el estar encargado de un curso profesional en la Federación general de Maquinistas-Fogoneros-Electricistas, al mismo tiempo que le dan autoridad y competencia en la materia, le ha permitido recoger gran número de datos prácticos de la mayor importancia, que ha sabido coordinar é ilustrar del modo más brillante en su obra.

Esta comprende dos partes. La primera consagrada exclusivamente á las calderas y recipientes de vapor, consta de treinta y cinco capítulos: en los cuatro primeros expone algunas nociones fundamentales sobre el calor, el aire y la combustión y sobre el agua y su vapor; en los Caps. V y VI explica someramente la fabricación del hierro maleable, las chapas y sus ensambles; en los Caps. VII y VIII se ocupa de los combustibles industriales y sus ensayos; en otros dos de las generalidades sobre calderas, indicando su cálculo y funcionamiento y estableciendo su clasificación; en los seis siguientes hace la descripción de las calderas de cuerpos grandes de hogar interior y exterior, de las calderas tubulares de llama directa y de retorno de llama; de las multitubulares, de las mixtas, verticales y especiales para buques, automóviles y para calefacción; en otros tantos capítulos se ocupa de la descripción de los tipos principales de recalentadores, secadores y emulsores; de la construcción de los hornos; de los aparatos funívoros; del establecimiento de las calderas; de los aparatos alimentarios y de seguridad ordinarios y automáticos de uso más general y también de los grifos y tuberías diversas; en capítulos especiales explica la conducción de las calderas, de la alimentación de la presión, de la verificación de la combustión; de las aguas de alimentación; de las limpias y visitas y rendimiento de las calderas y termina esta parte estudiando los recipientes de vapor y las explosiones de las calderas detallando sus causas y manera de evitarlas.

En la segunda parte se ocupa de las máquinas y de la legislación dedicando á ella los veinte capítulos siguientes. Empieza haciendo la

historia de la máquina de vapor, luego se ocupa del estudio de los metales y materiales empleados en su construcción; del modo de acción del vapor; de los órganos productores y de la transformación del movimiento inicial. En capítulos especiales estudia los órganos reguladores del movimiento; la expansión en uno y en varios cilindros empleando sistemas diversos; la condensación y los condensadores; los órganos accesorios de las máquinas. Luego, después de hacer una clasificación de las máquinas de vapor, hace una descripción de los tipos principales tanto de máquinas fijas, como de máquinas para la marina; de las locomotoras y de las máquinas para automóviles. Finalmente explica los cuidados que requiere la buena conducción de las máquinas; estudia su rendimiento y consumo de vapor y carbón; indica la legislación francesa y extranjera sobre los aparatos de vapor; las reparaciones corrientes que se ofrecen, las pruebas en frío á que se someten; considera el precio resultante de las máquinas y en fin incluye una estadística de los aparatos de vapor.

En lo concerniente á legislación incluye los documentos oficiales actualmente en vigor referentes á los aparatos de vapor funcionando en tierra y en el agua y los referentes á disposiciones de carácter general.

Por la breve reseña que se acaba de hacer de esta obra puede comprenderse su importancia y la grandísima utilidad que puede prestar á todos los que de un modo directo ó indirecto tienen que entender en calderas y máquinas de vapor, por lo cual la recomendamos á nuestros lectores en general y especialmente á los maquinistas, contramaestres, inspectores, directores de fábricas y propietarios de fábricas y talleres de todas clases.

COURS DE TOPOGRAPHIE.—Lever des Plans de surface et des Plans de Mines, par ALFRED HABETS, Ingénieur honoraire des mines, Professeur ordinaire à l'Université de Liège.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur 15, Rue des Saints-Pères.—Un volume in-8.º de 319 pages avec 110 figures dans le texte.—Prix cartonné: 10 francs.

La presente obra está puesta al corriente de todo cuanto en esta clase de aplicaciones puede ser útil y práctico, pues en ella hasta los métodos más nuevos están á lo menos indicados lo suficiente para que con una ligera exposición elemental pueda uno ponerse al corriente de la práctica de algunos procedimientos tales como la aplicación de la fotografía para el levantamiento de planos. El autor se ha esforzado especialmente en dar á conocer los procedimientos de topografía alemana sin descuidar por esto los métodos más sencillos que son preferibles en muchos casos.

La obra consta de dos partes: en la primera se ocupa del levantamiento de los planos de superficie y ésta á su vez está dividida en dos secciones: la planimetría y la hipsometría.

En el primer capítulo de la planimetría se ocupa de los métodos generales geométricos y trigonométricos de levantar planos; en el

Cap. II estudia el trazado y medida directos é indirecta de las alineaciones, describiendo los aparatos más principales; el Cap. III trata sobre el trazado y medida numérica de los ángulos por medio de brújula, goniómetro, teodolito, taquímetro, etc., de cuyos aparatos indica su verificación y errores y también de la plancheta, el taquigrafómetro y la fotografía para la medida gráfica; la exposición de los principales métodos gráficos y numéricos para el trazado de los planos es el objeto del Cap. IV.

En la hipsometría empieza exponiendo los métodos generales de nivelación por medio del barómetro, y por medios geométricos y trigonométricos describiendo los principales aparatos; explica luego los métodos para el trazado de las curvas de nivel y para la representación gráfica del relieve de las superficies y por último indica los métodos más generalmente empleados para el estudio de los ferrocarriles.

La segunda parte se ocupa del levantamiento de los planos de minas estudiando sucesivamente los métodos generales; el trazado y medida de las alineaciones; la medida de los ángulos; la orientación de los planos de minas; la nivelación de los planos de minas y subterránea; expone algunos problemas que se presentan en la explotación; el trazado de los planos subterráneos; la representación gráfica de los trabajos de minas y cartas mineras y termina la obra con un apéndice en el que describe el taquímetro de proyección de Puller-Breithaupt que permite trazar directamente sobre el terreno los elementos principales de un plano acotado.

Teniendo en cuenta el valor y utilidad de esta obra, la recomendamos á nuestros lectores y especialmente á aquellos que se dedican á estas aplicaciones ó que desean aprender con relativo poco estudio los métodos y procedimientos principales de la topografía.

CHAUX ET CEMENTS, par E. LEDUC, chef de section des matériaux de construction au Conservatoire des Arts et Métiers, etc.—Paris, Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, Rue Hautefeuille.—Un vol. in.-16 de 484 pages avec 119 figures.—Prix cartonné: 5 francs.

Este libro es el resultado de experiencias llevadas á cabo por el autor durante cinco años en el laboratorio de ensayos de los Ingenieros militares de Bologne-sur-Mer. Se divide en seis capítulos.

En el primero presenta la parte histórica del empleo del cemento; en el Cap. II expone el desarrollo actual de la industria de las cales y cementos en los diferentes países; el Cap. III trata de la fabricación de las cales y de los cementos ordinarios; el Cap. IV está consagrado á la fabricación de los cementos naturales, de los cementos de escorias y de las puzolanas; el Cap. V trata de la fabricación del portland artificial; dosado de las primeras materias, preparación de la pasta por la vía húmeda y por la vía seca, diferentes procedimientos de cocción y en particular, cocción por medio de los hornos rotatorios, del triturado, molido y cernido; el Cap. VI da el funcionamiento regular de una fabricación verificada por los métodos científicos, de los

cuales la industria hoy dispone. Los ensayos y las propiedades generales de las cales y cementos son el objeto del Cap. VII. La influencia de la fineza, la investigación de las materias extrañas, la confección de los morteros secos y plásticos, los ensayos al punzonado, de adherencia al hierro, de expansión, de la acción del agua del mar, de la influencia de las materias puzolánicas, de la acción de una elevación de temperatura, forman un conjunto de investigaciones personales de las cuales se encontrarán los resultados en numerosas tablas. Las aplicaciones industriales de las cales y cementos en los enlosados, enlucidos, el hormigón y el cemento armado son el objeto del Capítulo VIII.

En conjunto constituye una obra sumamente interesante para todos los que se dedican a la construcción, pues en ella encontrarán datos prácticos de inmediata aplicación que han de prestarles un buen servicio.

LA THÉORIE DE L'ACCUMULATEUR AU PLOMB, par Dr. FRIEDRICH DOLEZALEK. Traduit de l'allemand, par Ch. Liagre.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un volume in-8.^o contenant 40 figures dans le texte.—Prix cartonné: 8 francs.

El gran desarrollo que durante estos últimos años han adquirido los acumuladores, ha motivado un gran número de libros y memorias teniendo por objeto ya sea la teoría, ya sea el estudio detallado del acumulador de plomo. No obstante, á pesar de los libros publicados sobre los mismos con objetivos distintos, en ninguno se ha hecho nada para someter los fenómenos del acumulador de plomo á las nuevas teorías de la química física.

La presente obra no viene á ser más que un ensayo que el autor ha hecho, tendiendo á hacer ver que las nuevas teorías se aplican especialmente al acumulador y que su aplicación es un criterio de su fecundidad. Permite, pues, una exposición metódica de los hechos y el esclarecimiento de la naturaleza de los fenómenos del elemento secundario, sin entrar en el estudio á fondo de las leyes que en la obra sirven en las discusiones, ni en los cálculos á que dan lugar por estar expuestos en excelentes tratados de química teórica, químico-física y electro-química.

En los quince capítulos en que este libro está dividido se ocupa el autor sucesivamente de las teorías química, termodinámica y osmótica de la producción de la corriente; de las variaciones de la fuerza electromotriz y del potencial de los electrodos con la concentración del ácido; del coeficiente de temperatura; de la influencia de la presión; de la marcha de la carga y de la descarga; de la reversibilidad; de los fenómenos del circuito abierto; de la resistencia interior, capacidad, rendimiento, fenómenos de formación y de los métodos de medida, completando el libro una tabla de las densidades y de los tenores de las mezclas del agua y del ácido sulfúrico.

Este interesante libro ha de interesar á todos los que se dedican

á estas investigaciones y al estudio de la electro-química, porque casi toda la nueva electro-química está puesta en obra gracias á las numerosas investigaciones precedentes y por esto á unos y otros es recomienda eficazmente.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE CHRONOMÉTRIE. (Exposition Universelle de 1900).—Comptes rendus des Travaux, Procès-verbaux, Rapports et Mémoires, par MM. E. Fichot et P. de Vaussay.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un vol. in.-4.º de XL-254 pages, avec figures; 1902.—Prix: 15 francs.

El Congreso internacional de 1900 con el mayor éxito ha motivado el tratar gran número de cuestiones sobre la ciencia tan delicada de la medición del tiempo, gracias á la precisión de los trabajos cronométricos á que se ha alcanzado.

En este Congreso todo fué discutido: la elección de una unidad de tiempo independiente del movimiento diurno; el problema siempre interesante de la compensación de los balancines; la regulación de los cronómetros de bolsillo; en fin, la aplicación realmente curiosa del movimiento por medio de bolas en los mecanismos de relojería.

Entre las numerosas memorias y comunicaciones notables presentadas en este Congreso y que forman parte de esta obra se pueden citar las siguientes:

Pruebas y concurso para los cronómetros de bolsillo. Comparación de los reglamentos por M. P. de Vaussay; Memoria sobre la compensación térmica de los péndulos por M. J.-M. Faddegon; sobre el reloj de gran balancín del Observatorio de Niza por M. A. Cornu; Acción del campo magnético terrestre sobre la marcha de un cronómetro imantado por M. A. Cornu; Regulación de los cronómetros de bolsillo en las posiciones verticales por M. Favre Heinrich; Estudio sobre el reloj de bolas por M. Maillard-Sabin; Estudio sobre los métodos de Tobie Mayer y de Cauchy por M. Goedseels; Aplicación de cronómetros decimales á la práctica de la navegación por M. E. Greyon; Decimalización del día entero por M. de Rey-Pailhade; Decimalización del tiempo y de los ángulos por M. Goedseels; Sistema métrico decimal en el cálculo del tiempo por el Dr. Florenzo Jaja; Relación de la comisión encargada del estudio de las pruebas y concursos para los cronómetros, con el fin de obtener una uniformidad de las pruebas en los observatorios por M. R. Gautier; Sobre la cronometría de la marina francesa por M. E. Caspari; Leyes de las variaciones rápidas de amplitud del balancín de los cronómetros M. Marcel Brillouin; Sobre la definición de una unidad de tiempo independiente del movimiento diurno por M. G. Lippmann; Relación de la comisión de las fórmulas de marcha por M. Goedseels; Las unidades de la relojería por M. Ch.-Ed-Guillaume; Estudio sobre las láminas bimetálicas de los balancines compensadores y sobre los diversos sistemas de compensación suplementaria que se han empleado en los cronómetros por M. A.-L. Berthoud; La hora perpétua por la marea por M. L. Poulitier; Aparato para la construcción de las curvas terminales de las espirales

por M. Ch-Ed. Guillaume; Aparato semafórico de señales instantáneas llamado *señal horario* para la transmisión de la hora en los puertos por M. G. Borrel; Repartidor angular de M. Guillerminet por M. Rozé; Memorias sobre el isocronismo de la espiral cilíndrica por M. E. Caspari.

Este interesante libro marca para la Cronometría un progreso serio que interesará á los astrónomos, los físicos, los marinos y en general á todos los que se sirven de aparatos de precisión, así como también á los que los construyen, á todos los cuales es de recomendar por el seguro provecho que han de sacar de su conocimiento.

MANUAL DE TEORIA Y FABRICACIÓN DE TEJIDOS.—Composición y aplicación de ligamentos.—Disposición de monturas á lizos y á le Jacquard por MIGUEL TRAVAGLIA Y CURTILS Dibujante, Director y Profesor de Teoría y práctica del tejido del Fomento Industrial de Barcelona y de la Academia Industrial de Manresa.—Barcelona 1900.—Un vol. en 8.º de 372 páginas con gran número de figuras intercaladas en el texto.

Aún cuando la industria de los tejidos en nuestro país está muy desarrollada y perfeccionada, son relativamente pocos los que conocen á fondo su teoría y fabricación, base de todo progreso en esta industria. Algunos libros se han escrito para este objeto satisfaciendo hasta cierto punto las necesidades; pero el presente las llena por completo permitiendo su estudio conocer todo lo útil y necesario de la teoría y fabricación de tejidos en todo lo concerniente á la parte dispositiva.

El autor, de vastos conocimientos en este ramo, ha procurado no solamente ser muy claro en la exposición de las materias, sino que además en simplificar en lo posible las operaciones relativas á la composición de ligamentos y de monturas de telares. También, con el objeto de facilitar la debida interpretación del texto, ha completado el valor de su obra con gran número de ejemplos gráficos y de figuras.

No dudamos, pues, que esta obrita alcanzará el éxito que se merece por todos, que no son pocos á quienes puede interesar y principalmente á los fabricantes, directores de fábrica, contramaestres y dibujantes de tejidos á los cuales va especialmente dirigida y recomendamos, así como á nuestros lectores en general.

LIBROS RECIBIDOS

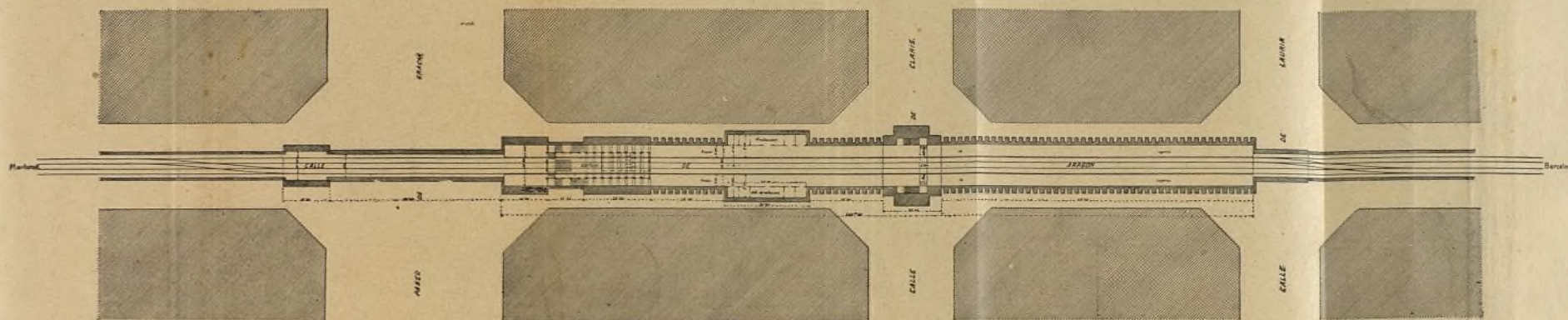
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE.—ANNUAIRE DE 1902.—PARIS 1902.

COLÓN-GUÍA. — Empresa de Avisos y Comisiones. — República O. del Uruguay.—Prontuario para escritores y Guía administrativa, Comercial, Industrial y Profesional de Montevideo y Campaña.—Núm. 1.—Montevideo 1900.—1 vol.

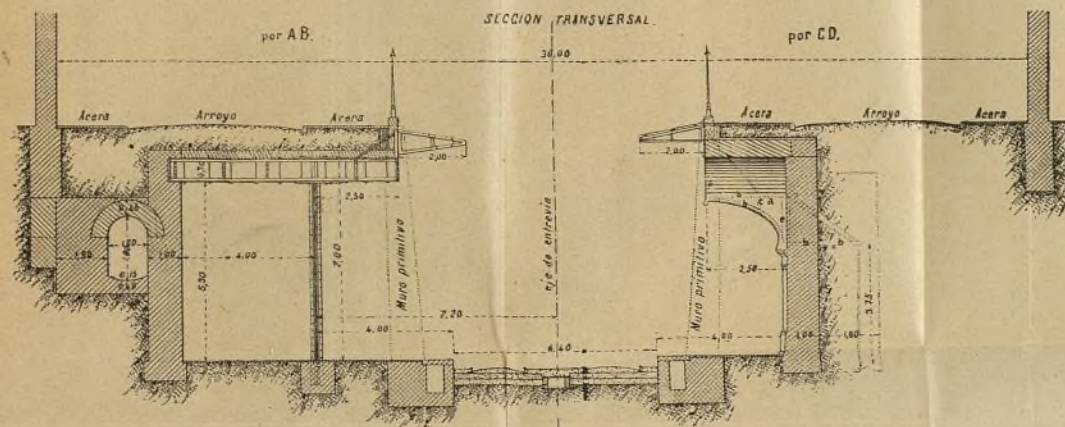
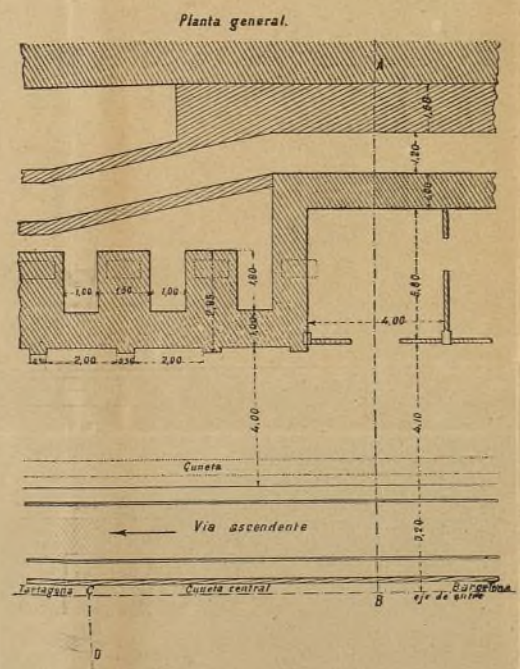
ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA REPÚBLICA O. DE URUGUAY.—Dirección general de Estadística.—Años 1899-1900.—2 tomos.—Montevideo 1901.

Fig.^a 1.

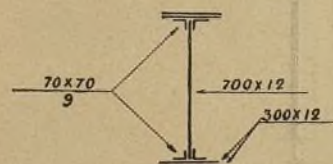
Planta general.

Fig.^a 2.

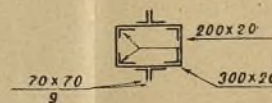
MUROS DE ANDÉN Y SOTANOS



Sección de la jácena



Sección del pie derecho



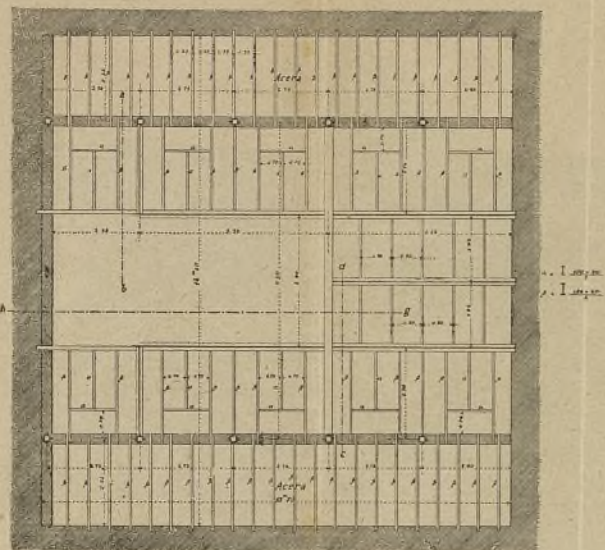
Secciones por

a	50x50	7
b	80x90	11
c	50x50	7
d	70x70	7
e	90x90	10

Fig.^a 3.

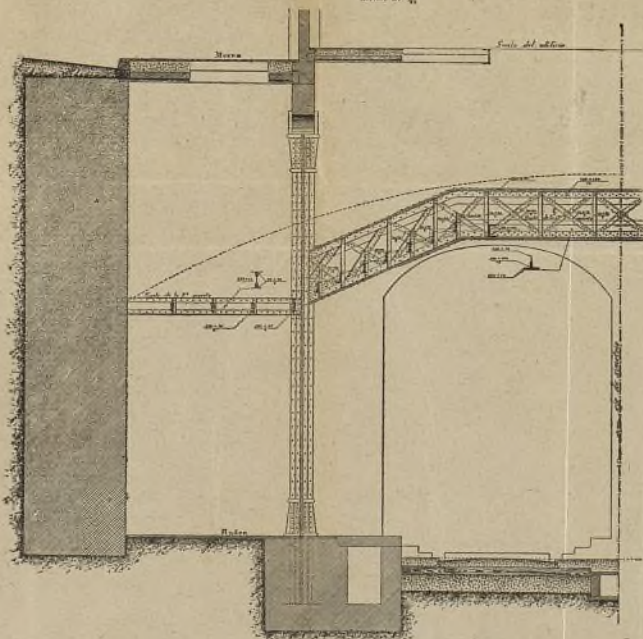
Proyección horizontal del entramado metálico
que sostiene el suelo del edificio y las aceras.

Escala de 1/50

Fig.^a 5.

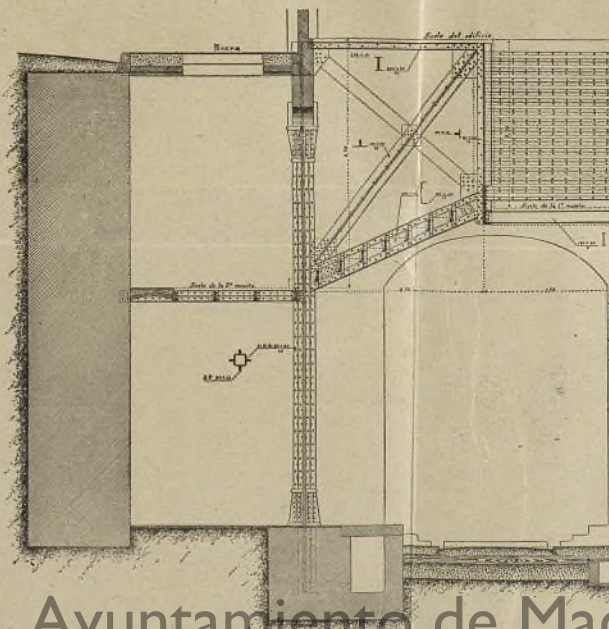
Sección por E. F.

Escala de 1/50

Fig.^a 6.

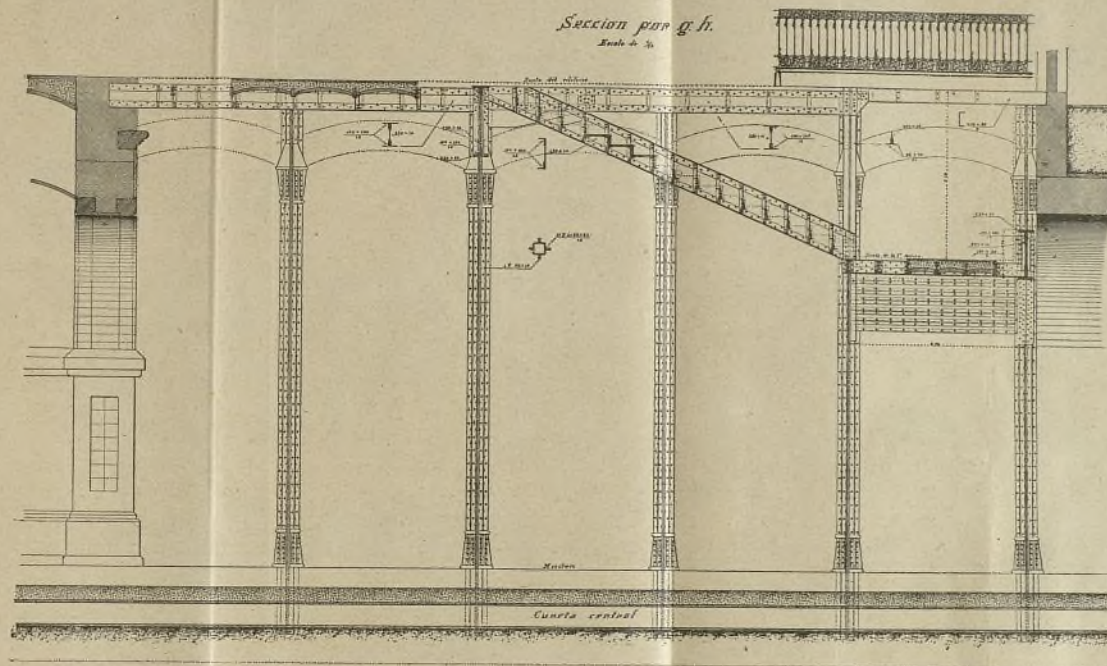
Sección por A. B.

Escala de 1/50

Fig.^a 4.

Sección por G. H.

Escala de 1/50

Fig.^a 7.

Sección por C. D.

Escala de 1/50

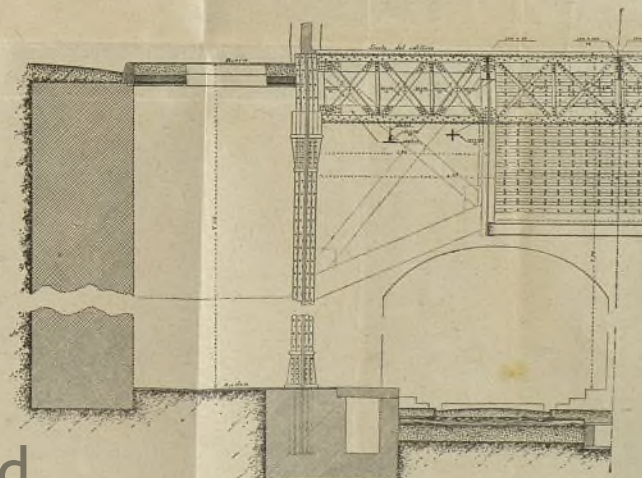


Fig.^a 8.

Fachada principal

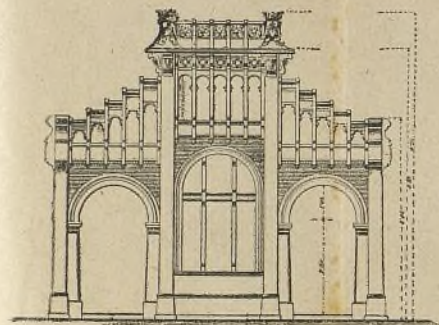


Fig.^a 9.

Fachada lateral.

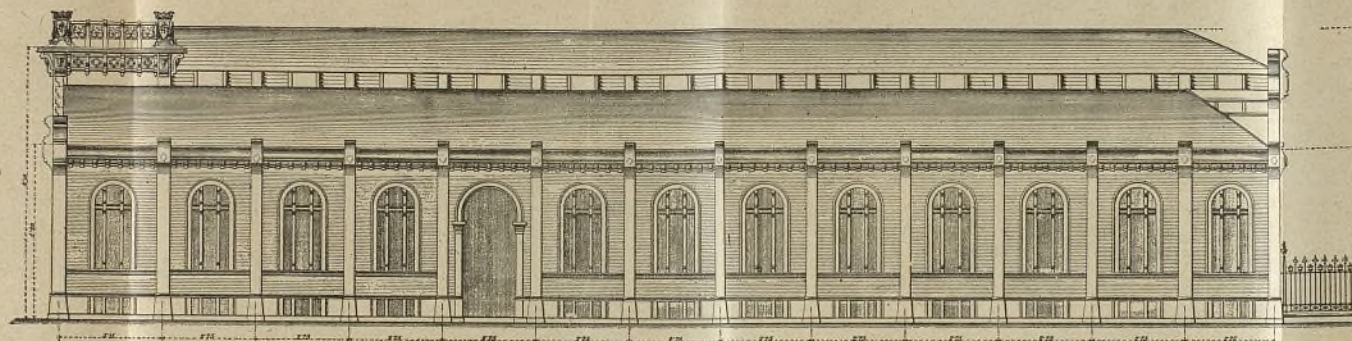


Fig.^a 10.

Fachada posterior.

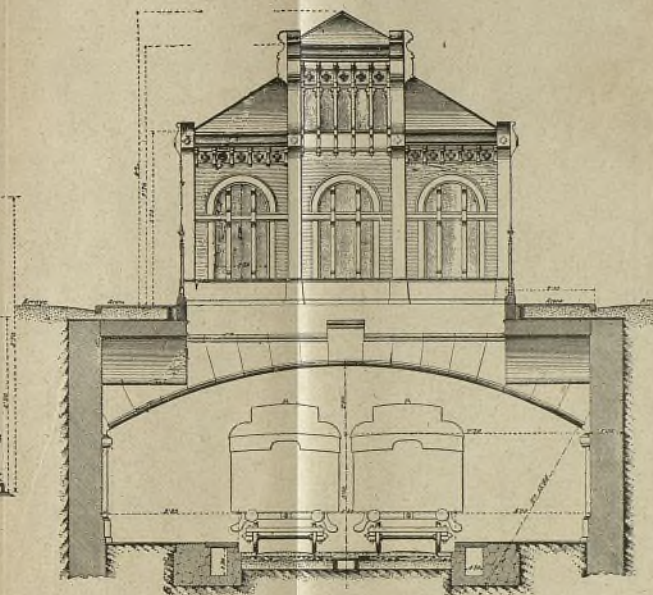
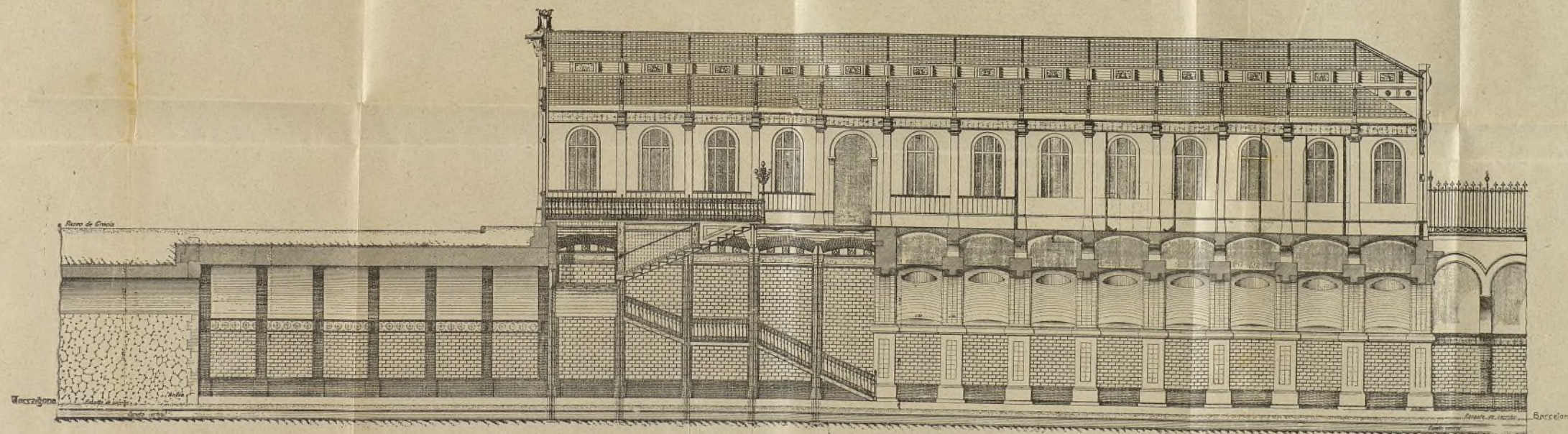


Fig.^a 11.

Sección longitudinal por A.B.



Ayuntamiento de Madrid