



## DE FERROCARRILES

### I

ENTRE las varias obras de servicio general, la construcción ferroviaria atrae doquier el máximo interés del público, al que conviene enterar, ya que su intervención, útil la mayoría de las veces, suele decidir o imponer pauta y régimen de trabajo a los encargados de atenderle.

De algún tiempo acá ha recrudecido la fiebre ferroviaria en Cataluña, se puede conjugar el verbo construir en todos los tiempos, se sacan a colación o mantienen proyectos más o menos razonados o razonables, se fantasea como en el pretérito, no remoto, de primer establecimiento.

Es natural; a la prosperidad de la industria, acentuada en la pasada década, al vivir moderno, corresponden facilidades de transporte en escala ascendente; el tiempo, en apariencia al menos, siempre más corto, la distancia cada vez mayor, el trabajo multiplicándose sin límites, exigen velocidades que fueran suplicio de generaciones más atentas al Arte, que a pesar de tanta riqueza, declina entre alardes desprovistos de todo refinamiento.

Para facilitar tal informe y criterio, deferente al ruego de la Junta directiva de la Asociación de Ingenieros Industriales, escribo las presentes líneas en las que al correr de la pluma no he de pretender la resolución de problema alguno, más simplemente elevar la voz en el coro de otras de más extenso registro y mejor timbre que la muy modesta mía.

### II

La técnica ferroviaria es objeto de constante progreso. Hojeando grabados antiguos o dibujos, cuán pintorescas las estaciones aquéllas, cuán reducida la malla en celosías de tramo recto! Mas, ¡cómo sonreirán nuestros hijos ante una fotografía de la locomotora actual y su penacho! Por desgracia en tal transformación tenemos parte mínima, y es sólo genuina la importación de elementos por demás advertidos, comodidad poco honrosa ciertamente, pero que aun con ser de facilidad relativa, por el

cuidado y atención de matices locales que entraña, exige mayor reflexión y estudio de lo que suele ser entre nosotros hábito.

He ahí, verbigracia, la Urbanización. Si entramos con pie derecho en la corriente, fuerza nos será atender la decisiva influencia de las grandes arterias ferroviarias para razonar las soluciones al alcance de la hacienda que ha de llevarlas a cabo.

Toda cuestión de Ingeniería es un problema de proporción; si requiere ingenio en lo electro-mecánico, no menos habilidad necesita en la maniobra económica y bancaria. No debe llevarse nunca a la manera de demostración lógica de un teorema, partiendo de principios convenidos. Nada de axiomas, y excluida toda lógica rigidez, toda afirmación rotunda y categórica. Como que son elementos capitales y determinantes la oportunidad en la ocasión, la probabilidad de acierto fundada en el éxito anterior, el interés creado, la vanagloria y la política, la situación de la banca, etc. Sólo a través de tales premisas se puede sentar criterio de elección (vg.: atendiendo a gasto de capital o de régimen, ejecución inmediata o diferida, etc.); la técnica es cenicienta con la que siempre hay medio de entenderse. Aunque acaso no tanto que sea permitido prestar fé a la exagerada propaganda que malea el razonamiento inclusive a personas, por lo demás de sano criterio, y que por no afectar ignorancia, aceptan juicios sin mayor examen.

### III

El servicio ferroviario de Barcelona comprende:

- a) La Comp.<sup>a</sup> M. Z. A.: con estación Nº 1 (P. del Cementerio) y de término (E. T.) y (G. V.) en el Parque, apeadero en la calle de Aragón, estación de entrada en Sans precedida de la bifurcación Bordeta, estación P. V. en el Morrot con arteria derivada en el Prat y cierre con E. Nº 1 por la línea comercial del puerto; estaciones de Sagrera y talleres en el Clot; bifurcación doble a la salida de E. T. hacia el Litoral, y a Francia



por Granollers, siguiendo la línea de Tarragona por la zanja de la c. de Aragón.

- b) Norte: Estación E. T., y P. V. con bifurcación hacia Lérida y Puigcerdá en la Estación de clasificación Moncada. Posible ramal de Tarrasa a Papiol para enlazar con M. Z. A. en ferrocarril de cintura.
- c) Ferrocarriles de Cataluña: Estación E. T., ramales a Sabadell y Tarrasa. Otros en construcción hacia el Llobregat. Servicio de viajeros únicamente. Vía de 1.435.
- d) Ferrocarriles Catalanes: Estación Magoria con enlace al puerto. Servicio hasta Martorell, ramales a Igualada y Manresa (por terminar). Enlace allí con el de Berga. Ramal a Vallirana (en proyecto). Vía de 1 m.
- e) Red urbana de tranvías con servicio a las afueras. Vías de 1.435 y 1 m.
- f) Red metropolitana comprendiendo a). Gran Metropolitano Mar Montaña, y b). Metropolitano «ferroviario» o de Río a Río.

#### IV

Circunstancias análogas a las derivadas del servicio que relato, han planteado en ciudades y capitales diversas la siguiente pregunta:

¿Conviene centralizar el servicio con mayor ligadura que la de simples vías de enlace?

Si conviene, ¿cómo debe llevarse a cabo?

Y si hay acuerdo en el proyecto, ¿hasta qué grado alcanza la probabilidad de ejecutarlo?

Preguntas tales y semejantes no pueden ser objeto de respuesta categórica. Para responder señalando límites máximo y mínimo, es necesario mayor precisión en la demanda que aclare el sentido del interrogante. Así debiera preguntarse, por ejemplo: ¿Es conveniente al comercio, lo es a la industria, será ventajoso para el viajero de paso o mejor al indígena, beneficiará la mejora urbana, afectará positivamente la hacienda de las empresas, responderá al interés del Estado y necesidades militares? He aquí que algunas de tales preguntas pueden tener igual respuesta pero puede acontecer que no valga igual para todas o siquiera en igual grado.

En Europa, gran parte de los planes de unificación se deben al Estado, en cuyo poder se hallan las grandes arterias interurbanas. No ocurre entonces rivalidad entre empresas, origen de posibles perjuicios. En América, donde la acción del Estado tiene, por fortuna, menor tendencia al monopolio, se confía la solución a entidades especializadas que llevan los nombres de Union Depots o Union Terminals.

#### V

Si se buscan casos parecidos, los de mayor analogía al de Barcelona se hallan en Europa. Al examinarlos, se echa de ver como matices propios de cada caso encauzan la solución según rumbos muy diversos. Desde luego destacan dos grupos. El de las metrópolis y el de grandes ciudades. Comprende el primero, v. g., París, Londres, Berlín; el segundo Hamburgo, Bruselas, Zurich, Leipzig, etcétera.

En el primer grupo las arterias fundamentales trabajan en régimen autonómico. En París, las P. O., Etat, P. L. M., Nord, Est, tienen cada una terminal propio, y han procurado alcanzar los barrios más céntricos. A esta tendencia se debe la construcción de las estaciones del Quai d'Orsay e Invalides. En Londres la W. L. Ry. reúne las líneas del S. E. y C. a las del Gn y Md con una línea de 2,5 km. En Berlín la gran línea del Stadtbahn, de 11 km., construída hace 40 años, dá paso a los trenes que procedentes de Rusia y Varsovia se dirigen a París, tiene varias estaciones intermedias de primer orden y multiplicidad de estaciones secundarias. La unión (para mercancías) con las demás estaciones Lehrter, Anhalt, Postdam, etc., no es más que mediana y todas conservan su terminal.

En las mencionadas ciudades hay un servicio metropolitano de religamiento para viajeros que, aunque exige cambio de tren, permite el traslado rápido de una estación a otra. No es directo, ni metropolitano, el de mercancías, lo cual es debido probablemente a la necesidad de estacionamiento en áreas de maniobra según intervalos bastante grandes respecto a los de tránsito, áreas que por su gran extensión (docenas de miles de vagones las ocupan) requieren hallarse a no escasas distancias de los terminales. Con todo, al concederse en Francia en Mayo del 98 la construcción y explotación del Metro, se exigió que debía permitir la penetración de las grandes líneas férreas y su enlace en el recinto de París.

Dentro del segundo grupo hay unificación total o parcial en Bruselas, Hamburgo, Glasgow, Milán, Leipzig, Dusseldorf, Darmstadt, y docenas de ciudades análogas cuyo número de habitantes está en las centenas de millar o en el primer millón. Al examinar las diversas soluciones adoptadas, saltan a la vista diferencias profundas que dificultan sentar un criterio terminante aún en cuestión de por menor. Así ocurre que algunos adelantan la estación de término, otros la alejan del centro de la urbe, tal empresa convierte en estación de paso su terminal o enlaza las dos terminales entre sí y establece entrambas una estación central, tal otra construye junto a la estación de tránsito otra de término para el servicio provincial; adóptase en un



caso el subterráneo, en otro el viaducto; éste vende terrenos, el otro adquiere barrios enteros y en el ardor de la competencia establece en el centro de la ciudad una estación de mercancías; unos adquieren área en longitud, otros transversalmente, quien adopta estaciones de maniobra en la inmediación, quien las prefiere lejos, acá las cifras son por lo general modestas, allá en América son dobles, triples... Lo único que puede admitirse como tesis general es que en cada caso se adopta la solución de mínimo trabajo y máximo rendimiento atendiendo menos a la magnitud del capital que a la reducción del tiempo de construcción y gastos de régimen. En el cálculo de semejantes cifras, es preciso pensar con la mayor exactitud posible, basada en datos fidedignos:

a). El aumento de tráfico fundado en la inducción y cálculo de constantes según las leyes de la Economía.

b). Ahorros en personal y en tiempo derivados de la nueva construcción.

c). Situación de estaciones de maniobra rápida, G. V. y postales.

d). Alteración que se introduce en las relaciones con las yardas de formación, clasificación, descomposición, almacenaje, reparación, talleres, cocheros, limpieza, etc., teniendo en cuenta su estado actual y desenvolvimiento futuro.

e). Interés y amortización del capital, así como agio de emisión.

f). Facilidades de expropiación y tiempo invertido en ella.

## VI

El único proyecto de unificación de la red ferroviaria de Barcelona que yo conozco es el del eminente Ingeniero de la División de Ferrocarriles don Fernando Reyes, cuyo súbito ingenio y fascinadora brillantez son el asombro de cuantos tienen la honra de tratarle. Es bien sabido que el proyecto consiste en prolongar el tronco de bifurcación de la Bordeta, por la Granvía, en vez de seguir como ahora la calle de Aragón; alcanzar la Plaza de Cataluña en una estación subterránea de tránsito y de grandes proporciones para el servicio de viajeros; seguir luego hasta una primera bifurcación en la calle de Marina hacia el Litoral y en la plaza de las Glorias según Sabadell y Lérida de una parte y Gerona y Francia de otra. Cree Reyes aún, que sería conveniente cambiar por la de 1,45 la galga de la vía del N. que va a Puigcerdá y valerse del apeadero de la calle de Aragón para terminal de semejante línea. El proyecto, de grandes proporciones, ha conseguido interesar no sólo a distinguidas personalidades del relieve de H. Eche-

varrieta, Marsans, E. Maeder, A. Gaminde y A. Viñas que han fundado la Sociedad Anónima Ferrocarril Metropolitano, sino que ha despertado el más vivo interés del Ayuntamiento y otras corporaciones oficiales, así como de las Compañías que tienen, por algunos decenios aún, concedido el servicio de transporte en ferrocarril.

## VII

Reyes considera a Barcelona como tránsito obligado de una ruta que enlaza España con el corazón de Europa, a la que atribuye un tráfico considerable. Admitida esta idea que puede ser de gran valor, es obvio que una estación de paso es lo conveniente; si a ello se añade el indudable tráfico comarcal, no es dudoso que la situación en el centro de la urbe sea la más favorable. La vecindad de los Ferrocarriles de Cataluña, es también no pequeña ventaja.

En la supresión de pasos a nivel estará de acuerdo todo el mundo. Es preciso garantizar la seguridad del peatón y del vehículo de libre rodado, así como no interrumpir el tránsito. Y como la ocupación de las vías es cada vez mayor, (y la electrificación aumentará la frecuencia), es de absoluta necesidad que los ferrocarriles en la urbe sean aéreos o subterráneos. En este sentido, de acuerdo con las instrucciones del Ayuntamiento, se procederá en breve.

Mas las ventajas de una estación principal y central llevan aparejados ligeros inconvenientes derivados del coste, de la distancia y longitud de las estaciones de maniobra, como ocurre en Colonia y en la Pensilvania de Nueva York, en que la marcha en vacío es bastante grande; del régimen y arreglo de trenes para el servicio comarcal, hoy mucho más importante que el de tránsito, del emplazamiento de los servicios de G. V. y postales, etc., etc., dificultades de que el talento del mencionado ingeniero sabrá triunfar. Por de pronto el metropolitano será construido como tal y destinado al transporte rápido de personas dentro de la ciudad, entre barriadas extremas que lo son muy populosas y vendrá a ser el más eficaz vehículo para visitar la proyectada Exposición.

## VIII

El tráfico ferroviario, por el enorme incremento de los últimos años, ha duplicado el área de estacionamiento y aunque son mejores los enseres de transporte, se pierde mucho tiempo en comparación del activo en que el vagón corre por vías generales interurbanas. Tiempo que se halla casi en la proporción de longitud de vía estacionada a la distancia terminal.



Precisamente cuando, después de la guerra, convenía buscar empleo a la enorme cantidad de automóviles disponible, citábase como especial ventaja de tal vehículo, que entre estaciones de primer orden distantes menos de 200 km. el transporte en automóvil es más rápido que por ferrocarril, que involucra camiónaje, distribución, carga, clasificación, formación de tren, etc., etc., e iguales operaciones después en sentido inverso.

Parece deducirse de aquí la necesidad de unificar; sin embargo, en mayoría de casos, al construirse una estación única, se destina al servicio de viajeros. El de mercancías continúa llevándolo cada compañía de por sí, v. g.: en Leipzig las estaciones de ferrocarriles prusianos y sajones se alojan en la mayor de Europa, pero cada una conserva a derecha e izquierda del gran edificio sendos lugares destinados a P. V.

La técnica ferroviaria es hoy tan extensa que son especialidades de la Ingeniería el servicio de determinados señales y el de carga y descarga en el régimen.

#### IX

En la década anterior a la guerra, los edificios de las estaciones monumentales marcaban el carácter de la gran construcción contemporánea. Así como los romanos las termas, a la manera de las abadías románicas o catedrales del gótico, las nuevas maravillas de construcción eran los grandes puentes y las naves inmensas destinadas al transporte por ferrocarril. Enormes áreas, cubiertas por bóvedas en cañón de gran luz y altura sobrepasando cada vez los límites conocidos, era toda obra nueva un prodigio en tal o cual dimensión. Enardeciase el estímulo y si no en Arte, por lo menos en magnitud había orden y categoría. Recuérdense: Quai d'Orsay, Hamburgo, Leipzig. La misma estación de M. Z. A. en Madrid pertenece a esta época, aunque sea de menores proporciones.

Pero la tendencia ha cambiado, y en lo porvenir, gracias a la tracción eléctrica, se acentuará todavía. Prefiérese en vez de naves de gran volumen, mayor número de naves reducidas. Con la electricidad será el problema más sencillo; a mayor comodidad habrá de corresponder mayor rendimiento, la altura, objeto de más excelente provecho, permitirá como en la estación de Chicago, alojar oficinas

y negociados, sobre las salas de trenes o de espera; quedará sacrificado el efecto de masa, y en buena hora, pues el hierro (que para cubrir grandes luces es el material económicamente recomendable), no ha podido alcanzarlo medianamente artístico y es de esperar que el hormigón armado y el vidrio consigan ornamentación más adecuada e introducir el color como elemento decorativo.

Tentado estoy de confirmar lo que llevo expuesto con una relación demostrativa de las estaciones cuyo pormenor conozco, mas ello sin algunos garabatos es tarea indigesta para el que llegare a leerme, y es mi tiempo por demás escaso. He de limitarme a señalar la tendencia; y acaso sería obra útil que la Revista podría encomendar a algún ingeniero versado en tales asuntos. También fuera interesante presentar el modo como se ha transformado el servicio o se está transformando en lugares que ofrecen con el de Barcelona alguna analogía.

#### X

Para tiempo no remoto, es permitido augurar mayor plenitud en el régimen ferroviario de Cataluña. No sólo en el servicio de la metrópoli, sino en el comarcal conjuntamente, vislúmbrase la aurora del nuevo régimen. País que dispone de fuerza hidráulica y del ahorro que procede del trabajo, se encuentra en excelente condición para fundar nuevas industrias sobre la base de mayores facilidades de transporte. Será pronto un hecho el alcance del Llobregat por el tranvía interurbano de Sarriá; la penetración en Francia por dos nuevas vías, si bien de perfil muy movido; el desarrollo que al amparo de la ley de ferrocarriles secundarios y de plus valía ha de adquirir la red ferroviaria que la Mancomunidad proyecta y de la que, agotado el largo trámite que la legislación impone, comenzará en breve la construcción de la primera línea. Esta red se inicia con dos ferrocarriles de 15 y 50 km. en el Campo de Tarragona y en el de Urgel respectivamente, ferrocarriles que enlazan luego con otras líneas meridianas de un largo total de 170 km. terminando en Tarragona y Lérida. Sobre base tal se construirán después otras, hasta transformar la vida de relación de Cataluña y adaptarla a la actividad característica de la época contemporánea.

E. TERRADAS.





# La evolución de la construcción de ferrocarriles y de puentes de ferrocarril en Norteamérica

**Conferencia dada por el Dr. I. A. L. Waddell, Ingeniero Consultor, en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, bajo los auspicios de la Asociación de Ingenieros Industriales, el día 21 de Abril de 1922.**

Caballeros: Experimento un gran placer al hallarme entre ustedes y dirigirles la palabra, por la razón de que durante muchos años he deseado vivamente entablar conocimiento con los principales ingenieros de España y cambiar con ellos ideas referentes a cuestiones técnicas en nuestros respectivos países. Por desgracia no he podido conocer en Nueva York a muchos representantes de nuestra profesión procedentes de este país; pero los pocos que conocí, me impresionaron tan favorablemente, que he ansiado hacer conocimiento con muchos otros. Este viaje alrededor del mundo que hago actualmente, me ha dado la oportunidad de dedicar dos o tres semanas a la visita de vuestro hermoso y profundamente interesante país; y es mi intención, durante mi permanencia aquí, conseguir el conocimiento más íntimo posible con los ingenieros españoles. Algunos de ustedes visitarán mi país y desembarcarán probablemente en Nueva York, y a éstos dirijo una sincera invitación para que me visiten allí en mi oficina, prometiendo de antemano hacer cuanto pueda para que la permanencia de estos visitantes sea agradable y provechosa. Me es posible presentarles favorablemente a cualquier miembro de la profesión de ingeniero en Norteamérica, a quien ustedes deseen encontrar, bien sea por conocimiento mío directo o no. Durante varias décadas he procedido así para con los ingenieros del Japón y Francia, y me produciría un gran placer hacer lo mismo para los ingenieros de España.

Mi ofrecimiento no solamente se dirige a quienes conozco de entre ustedes, sino también a cualquiera de sus amigos ingenieros que ustedes puedan presentarme por carta.

Estoy bien seguro de que estas presentaciones tenderán a aproximar nuestros respectivos países hasta las relaciones amistosas, lo cual constituye un desideratum de la mayor importancia.

Y ahora, caballeros, según los franceses dicen, *«revenons à nos moutons»*.

En mi conferencia trataré de «la evolución de la construcción de ferrocarriles y de puentes de ferrocarril en Norteamérica». La razón de haber escogido estas dos especialidades está en que, además de la enseñanza técnica a la cual, dicho sea

todo, dediqué seis años, la mayor parte de los trabajos de ingeniería que he ejecutado en mis cuarenta y seis años de práctica han sido en estos ramos.

Al desarrollar mi tema no trataré de renunciar al trabajo técnico propio, que empezó en 1875, pues deseo hablar solamente sobre cuestiones conocidas por experiencia personal, y exponer solamente aquella parte del progreso de la práctica ingenieril americana en la cual he tomado parte.

Mi primer trabajo en ferrocarriles fué el del trazado y construcción del Ferrocarril Canadiense del Pacífico entre Port Arthur y Winnipeg en 1876 y 1877, donde como portamira, al servicio del Gobierno, adquirí buena experiencia sobre el trazado preliminar y construcción. Abandoné mi cargo al servicio del Gobierno, e inmediatamente serví como ingeniero a varios de los subcontratistas de la región encargándome de todos sus trabajos.

Posteriormente, fuí durante largo tiempo Ingeniero Jefe de la Compañía del Puente de Omaha y del Ferrocarril Terminal. A continuación, fuí ingeniero principal y vicepresidente del ferrocarril proyectado Trans-Alaska Siberiano, proyecto que fracasó en su realización a causa, principalmente, de la desaprobación del gobierno japonés; y finalmente Ingeniero Jefe de la «Alberta and Great Waterways Railway Company». En adición a estos cargos he sido requerido de tiempo en tiempo para practicar reconocimientos de varios proyectos de ferrocarril, algunos de los cuales pueden aún ser construídos, actuando además durante un cuarto de siglo como ingeniero consultor de la «Kansas City Southern Railway Company» y de sus predecesoras. La razón de sentar estos hechos es la de demostrarles que he tenido práctica real en importantes trabajos de ferrocarril, puesto que muchos de ustedes podrían considerarme solamente como especialista de puentes.

Cuando terminé mis estudios en Rensselaer, se hallaban bastante bien establecidos los principios fundamentales de la buena construcción de ferrocarriles; pero desde entonces se han realizado algunos progresos importantes, entre los cuales pueden mencionarse los siguientes:



### Reducción de la pendiente en las curvas.

En los primeros tiempos la pendiente límite era empleada lo mismo en las rectas que en las curvas. Donde la curvatura era pequeña esto no tenía gran importancia, pero en terreno difícil, donde con frecuencia se empleaban curvas hasta de diez grados (175 metros de radio)<sup>(1)</sup>, la resistencia al arrastre resultaba aumentada hasta en un 50 por ciento para la combinación de la pendiente máxima con el radio mínimo, en comparación con la resistencia máxima en recta. Pocos días después de empezar mi práctica fué reconocida esta falta, y se llevaron a cabo algunos experimentos sobre los esfuerzos de tracción necesarios en diversas combinaciones de rampas y curvas, resultando de éstos el principio general de que en cualquier rampa la adición de cada grado de curvatura aumenta la resistencia a la tracción en la misma proporción que lo haría un aumento de 0,04 por ciento en la pendiente. Por ejemplo, en una combinación de una rampa del 1 por ciento y una curva de 6 grados (292 m. de radio), la resistencia a la tracción sería la misma que en recta y rampa de 1,24 por ciento; por consiguiente, para no aumentar la resistencia sobre la correspondiente a la rampa del 1 por ciento, en esta combinación de rampa y curva, debe adoptarse una rasante de 0,76 por ciento. Este coeficiente de 0,04 no es exacto, pero representa un promedio para las diversas condiciones de la vía y del material móvil. Actualmente ningún ingeniero americano de ferrocarriles que conozca su profesión, dejará de tener en cuenta el efecto de la curvatura sobre la pendiente máxima.

Además, no es solamente en las pendientes próximas al máximo donde debe aplicarse esta corrección por efecto de la curvatura, sino que con el fin de evitar la irregularidad en el esfuerzo de tracción es aconsejable emplearla en rasantes relativamente moderadas que sean de gran longitud. Por ejemplo, si se presenta una larga sección con inclinación del 0,7 por ciento que comprenda una curva de 5 grados (350 m. de radio), en la región de la curva la pendiente debe reducirse al 0,5 por ciento. Este refinamiento, ignorado con demasiada frecuencia, se traduce en una marcha fácil para los trenes de viajeros y en un esfuerzo constante para todas las locomotoras. En las pendientes suaves la compensación es innecesaria.

### Curvas de enlace.

En los primeros tiempos de los ferrocarriles se desconocía el empleo de curvas de enlace, por lo

(1) Los americanos acostumbran a designar las curvas por "grados". Una curva de un grado es aquella en la cual la cuerda de 100 de pies (30,5 metros) subtiende un arco de un grado. El radio de una curva es aproximadamente, en metros, 1750 dividido por el número de grados de la curva.—(N. del T.)

cual en la entrada de las curvas el material móvil sufría una fuerte sacudida, que en ocasiones llegaba a motivar el descarrilamiento. La práctica de elevar el carril exterior en las curvas fué adoptada antes de mi tiempo, pues recuerdo haber estudiado esta cuestión en la escuela. Si no fuera por el peralte, los descarrilamientos hubieran sido la regla general, antes que la excepción, al entrar en curvas pronunciadas con gran velocidad.

El inventor de la curva de enlace es mi buen amigo Mr. Elliot Holbrook, ingeniero de ferrocarriles de elevado prestigio que fué uno de los primeros que terminaron los estudios en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, quien en un principio adoptó una verdadera espiral de enlace, pero la práctica posterior ha desarrollado el empleo de una espiral aproximada. Mientras actué de ingeniero jefe de la «Alberta and Great Waterways Railway Company», hace unos doce años, personalmente calculé y establecí las curvas de enlace del trazado. El método adoptado consistió en alargar cada curva circular 100 pies (30,5 metros) en cada extremo y adoptar curvas de enlace de 200 pies (71 metros) de longitud sin tener en cuenta el grado de curvatura, el límite del cual era de 6 grados (292 m. de radio). Para curvas de menos de 2 grados (875 m. de radio) suprimí las curvas de enlace.

### Establecimiento de la doble vía.

Aunque cuando empecé la práctica de la profesión podría haber en América algunos ferrocarriles de doble vía, éstos eran de longitud muy pequeña; en cambio hoy la mayor parte de las redes de ferrocarriles son de doble vía, y de éstos un pequeño número de cuatro vías. Aunque el establecimiento de la doble vía no ha doblado el coste de la explotación, los costes de puentes y túneles han aumentado mucho con este motivo, especialmente los últimos, en los cuales el coste por pie lineal varía aproximadamente como el cuadrado del diámetro.

La doble vía representa una gran economía comparada con la simple vía, cuando deben transportarse muchas cargas y pasajeros, pues mientras que el coste de la línea no es doble, la capacidad de transporte queda aumentada en varias veces.

### Saneamiento.

En los primeros tiempos se prestaba poca atención al fundamental y vital asunto del saneamiento. En el año 1878 escribí una memoria sobre esta cuestión, encareciendo se prestase al mismo la debida atención; el título de la memoria era «Railroad Drainage», y en ella exponía cómo debía efectuarse el drenaje, recomendaba que las ra-



santes de las cunetas se establecieran con igual cuidado que las del camino mismo, y que en toda depresión del perfil longitudinal debía establecerse un desagüe. Durante muchos años mis palabras fueron desoídas por los ingenieros de ferrocarriles, especialmente en los caminos trazados por principiantes; pero actualmente se presta más atención a esta condición de una construcción esmerada. Si se permite que el agua se estanque en las cunetas, la base de la plataforma se mantiene empapada, y en este estado disminuye su resistencia, de lo cual resultan los asientos consiguientes y que los materiales afluyan por presión hacia las cunetas laterales. Para remediar esto, se apela con demasiada frecuencia a colocar más balastro debajo de las traviesas, en lugar de recurrir a expulsar por completo el agua de la plataforma.

Me parece que no puedo hablar con toda la energía necesaria sobre la gran importancia de un completo y sistemático drenaje en los ferrocarriles.

### **Trazado sobre planos.**

Durante mis estudios en Rensselaer en los años inmediatos siguientes al 1870, el principio del trazado de caminos de hierro sobre planos con curvas de nivel era conocido, puesto que lo explicaba nuestro profesor de Topografía; pero probablemente hasta entonces no se había llevado a cabo trazado alguno digno de mención por medio de planos. Sea como fuere, en el trozo de la «Canadian Pacific» donde yo trabajaba, este método no fué adoptado ni tan siquiera discutido; por consiguiente, es lógico suponer que el procedimiento se ha empezado a aplicar en mi tiempo.

Opino que éste es el único medio apropiado de trazar un ferrocarril, pues no existe hombre que mediante un reconocimiento ordinario, estudio preliminar y replanteo, pueda trazar una línea tan apropiada como la que puede obtenerse mediante un levantamiento completo de la zona, con curvas de nivel y el consiguiente trazado sobre el plano. La antigua teoría de que el buen trazador de ferrocarriles «nace y no se hace» es completamente falsa. Ciertamente es que algunos hombres pueden comprender mucho mejor que otros las características del terreno y establecer trazados aceptables por el procedimiento antiguo; pero no pueden llegar al trazado verdaderamente más económico y mejor sin recurrir a un plano exacto y completo de la zona. La topografía incompleta es una ilusión y un engaño; es principalmente inexacta y, por consiguiente, conduce a equivocaciones, y las curvas de nivel trazadas a la ligera dan resultados muy poco mejores que la topografía incompleta.

En mi práctica de ferrocarriles, empleo dos brigadas topográficas independientes, una para cada

lado de la línea, y en terreno llano los perfiles transversales son tomados por lo menos en una extensión de 1500 pies (450 m.) a cada lado de la traza y las curvas de nivel separadas verticalmente en un pie (30,5 cm.); cuando el terreno es quebrado la longitud de los perfiles transversales puede reducirse siempre que sea satisfactorio el trazado general de la línea o, en otros términos, que hayan sido escogidos los puntos de paso más acertados; en este caso las curvas de nivel pueden espaciarse en dos, tres, cuatro y hasta cinco pies, de acuerdo con la topografía del terreno. Los desniveles se determinan por medio de un nivel de mano, y la alineación de los perfiles transversales por medio de una simple escuadra o por el antiguo método de extender los brazos paralelamente a la alineación y llevar rápidamente las manos a juntarse enfrente de los ojos.

Mediante el empleo de un plano exacto con curvas de nivel, un par de compases, una escala, una serie de plantillas de curvas y un transportador, se puede fácilmente determinar la mejor posición posible para el eje del trazado, sirviendo la apreciación personal para escoger entre una longitud excesiva y un coste excesivo del movimiento de tierras; y una vez determinada la situación de la traza se puede preparar el perfil longitudinal.

En el caso antes mencionado de la «Alberta and Great Waterways», disponía de planos con curvas de nivel trazados en la forma indicada, y por mis propias manos fijé el trazado milla por milla hasta las doscientas o más que éste comprendía. El resultado obtenido fué que, a pesar de que el terreno era bastante quebrado en algunos sitios y que la rasante límite escogida era del 1 por ciento en cada dirección y la curvatura máxima de 6 grados (292 m. de radio), la traza se aproximaba tanto a la línea recta que sólo excedía a ésta en el quince por ciento de longitud, y el volumen de la excavación era tan sólo de 7000 yardas cúbicas por milla (3330 m.<sup>3</sup> por km.). Hubiera sido absolutamente imposible obtener un trazado tan favorable y económico si no se hubiera fijado éste sobre planos con curvas de nivel trazadas con exactitud.

No tengo palabras para encarecer a ustedes la adopción de este método, con exclusividad de otro para el trazado de todos sus ferrocarriles.

### **Placas de asiento.**

Mientras se emplearon traviesas sin inyectar, buscando la economía de construcción, no se sintió la necesidad de emplear placas de asiento; pero en los años posteriores entraron en uso las traviesas inyectadas. El tratamiento de las traviesas aumenta su coste en un ciento por ciento como promedio, pero alarga su vida tres o cuatro veces, si sólo se tiene



en cuenta el efecto de la putrefacción. Pero una traviesa inyectada, en contacto directo con el carril, queda generalmente destruida por el martilleo del metal contra la madera antes de empezar a pudrirse. Por consiguiente, se impone reducir el martilleo al mínimo para prolongar la vida de la traviesa. Esto se consiguió aumentando el área de apoyo por la interposición de planchas de acero entre el carril y la madera. En todos los ferrocarriles americanos de primera categoría se emplean placas de asiento en las líneas principales, pero no siempre en las líneas derivadas. El empleo de las placas de asiento se ha desarrollado durante los últimos 30 años.

#### Carril inclinado.

El carril inclinado viene siendo empleado desde hace tiempo en Europa, y sólo durante los diez últimos años ha empezado a usarse en América. Según tengo entendido fué ensayado en el Japón sin placas de asiento, disponiendo las entalladuras con la debida inclinación; pero fué abandonado porque las entalladuras provocaban la retención de la humedad y la consiguiente putrefacción de la madera debajo del carril y en la región adyacente. Este resultado pudo ser previsto con facilidad, puesto que siempre el agua retenida en la madera determina la putrefacción, a no ser que se tomen precauciones especiales para impedirlo, tales como proteger la madera con una capa gruesa de pintura o creosotarla.

El único medio apropiado para obtener la inclinación del carril es emplear placas de asiento en forma de cuña; y la mejor de todas estas placas es la de Lundie, inventada por el eminente ingeniero escocés-americano, Dr. John Lundie, graduado y doctorado en la Universidad de Edimburgo, que le confirió el grado de doctor en ciencias con motivo de los excelentes trabajos científicos que llevó a cabo en América en el desarrollo del transporte rápido por la electricidad.

La placa del Dr. Lundie no sólo inclina los carriles de modo que las cabezas de éstos queden paralelas a las superficies cónicas de las llantas de las ruedas (con una inclinación de 1 por 20) sino que además proporciona un apoyo ligeramente combado sobre

la madera, tendiendo así a distribuir uniformemente la presión sobre la traviesa bajo la carga máxima de las ruedas. La inclinación del carril en esta forma aumenta su vida propia en un 30 por ciento; y el combado de las placas de asiento aumenta de una manera sensible la duración de las traviesas.

Me tomo la libertad de aconsejar a los ingenieros españoles de ferrocarriles que en diferentes trozos en recta, en líneas diferentes, donde el tráfico sea el mayor, ensayen el carril inclinado con la placa Lundie en la siguiente forma: en el trozo central entre dos estaciones situadas a diez o doce kilómetros de distancia, renuévense las traviesas en una longitud de cuatro a seis kilómetros, empleando traviesas creosotadas de la mejor clase, y en el tercio central de este trozo empléese la placa Lundie; en uno de los tercios exteriores empléense placas de asiento ordinarias con los carriles verticales, y en el otro tercio dispóngase la vía sin placas de asiento de ninguna clase. Manténgase este trozo de línea en constante observación, de modo que pueda registrarse de una manera sistemática el desgaste y deterioro de carriles, placas y traviesas en las tres clases de vía, a fin de deducir datos económicos comparativos entre las mismas. Siguiendo esta indicación obtendrán ustedes deducciones de gran valor para la construcción futura y conservación de los ferrocarriles españoles.

#### Material móvil y explotación.

Entre lo referente a material móvil, métodos de explotación, sistemas de contabilidad, manejo de cargas pesadas, etc., se han introducido grandes mejoras en la práctica americana durante los últimos cuarenta o cincuenta años. Pero el tema de mi conferencia se refiere a la «construcción de ferrocarriles» y no a la explotación, por lo cual nada diré sobre estas cuestiones. Existe además una buena razón para esta exclusión, y es que, no obstante hallarme bien situado en la construcción de ferrocarriles, en su explotación no he tenido experiencia alguna; y, según dije antes, en mi conferencia debo tratar tan sólo de las cuestiones que conozco directamente.

Por la traducción,  
S. O. R.

(Continuará).



### Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA



## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Durante el pasado mes de octubre, se ha reunido la Asociación en Junta general tres veces: la primera, el día 7, para dar cuenta la Directiva de su gestión antes de finalizar su mandato; la segunda, el día 14, para proceder a la renovación reglamentaria de la Directiva y la tercera, el día 31, para dar posesión de sus cargos a los señores elegidos en la sesión anterior y dar lectura a la Memoria anual.

Verificadas las elecciones del día 14, la Junta Directiva y la Comisión de la Revista quedaron constituidas para el ejercicio 1922-1923 en la siguiente forma:

### JUNTA DIRECTIVA

*Presidente*, D. Alfredo Ramoneda Holder; *Vicepresidente 1º*, D. Fernando Tallada; *Vicepresidente 2º*, D. José Petit; *Tesorero*, D. Enrique Monrós Nacente; *Contador*, D. Lorenzo Mateu; *Bibliotecario*, D. Juan Sitjes; *Secretario*, D. M. Escudé y Molist; *Vicesecretario 1º*, D. Emilio Canals Ferrer; *Vicesecretario 2º*, D. José I. Mirabet. *Vocales*: D. Pedro Prat Pons, D. E. Ruiz Ponseti, D. Daniel Lema, D. José Salvans, D. Carlos Pi Suñer, D. J. M. Gánzer, D. Pedro Vallcorba, D. José M<sup>a</sup> Bordas y D. Avelino Bassols.

### COMISIÓN DE LA REVISTA

*Presidente*: El de la Directiva.

*Secretario*: El Vicesecretario 2º de la misma.

*Vocales*: D. Miguel Useros, D. José Gaya, D. Santiago Artigas, D. F. Costa Coll, D. Sixto Ocampo, D. Mario Miquel y Sr. Bibliotecario de la Asociación.

La Junta general del día 7 tuvo por objeto no dar lugar en el pasado ejercicio a la anomalía (reiteradas veces puesta en evidencia) de que la Directiva diera cuenta de su gestión cuando las personas que la integraban no ocupaban ya sus cargos. En ella al exponer el Sr. Secretario la labor llevada a cabo durante el ejercicio no hizo más que anticipar el contenido de la «Memoria» que leyó, en la sesión del día 31, y que a continuación reproducimos íntegramente.

### Memoria de los trabajos realizados por la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, durante el ejercicio 1921-1922.

#### Compañeros:

En el cumplimiento de un deber reglamentario me veo precisado a molestar vuestra atención reseñando lo llevado a cabo por la Junta Directiva durante el ejercicio 1921-1922.

Para cumplir con tal deber me veré obligado a repetir cuanto manifesté no hace muchos días en nombre de mis compañeros en la Junta General celebrada el día 7 del mes en curso.

Dicha Junta, conforme fué manifestando, fué convocada con el objeto de que acabara la anomalía de que de

seguirse al pie de la letra el Reglamento por el en que tales respectos nos hemos venido rigiendo, no tuviera la Asociación ocasión de juzgar la conducta de la Directiva antes de finalizar su mandato.

En la reforma de los reglamentos que de un modo imperioso se impone, será hora de acabar con tal anomalía.

Tal como el día 7 dije he de repetir ahora que entre lo actuado por la Directiva durante el ejercicio hay que distinguir entre lo llevado a cumplimiento por mandato de la Junta General y de acuerdos anteriores a su constitución y lo que ha sido iniciativa nacida durante el ejercicio.

Entre lo primero figura la reedición de la Revista y la construcción del edificio social.

**Revista.**—Sabido es que en 1921 no se publicó TÉCNICA. Una Junta general convocada para ello acordó por mayoría de votos la continuación de su publicación y las bases bajo las cuales debía tener lugar. La Directiva, de conformidad con tales acuerdos convocó un concurso al que concurrió un solo concursante, que aceptó las condiciones de las «bases» y así desde 1º de año ha aparecido con regularidad nuestra antigua Revista.

La Junta Directiva jamás ha abrigado el propósito de pretender que los números aparecidos sean considerados como números capaces de satisfacer las exigencias de sus consocios, pero ha de hacer constar, que con la consignación que aparece en los presupuestos, no cabe esperar milagros, y, que ante tal falta de consignación, ha sido preciso en algún momento hacer algunas concesiones, que de ser otras las condiciones, en modo alguno habría tolerado.

Ha de hacer constar también que los socios no colaboran, que para conseguir a veces una sencilla nota bibliográfica precisan gestiones penosísimas, y añadiendo esto a la falta de pesetas se comprenderá que algún número haya resultado deficiente.

A pesar de ello la Comisión de la Revista ha trabajado con verdadero interés y ha restablecido muchos cambios que por faltas imputables únicamente a la Asociación se habían perdido.

Actualmente ha convocado un concurso con premios en metálico de 300 y 200 ptas., y accésits de 100 ptas., cada uno.

Se han recibido 6 trabajos. Correspondiendo su juicio a la Comisión de la Revista y no habiendo ésta dado su fallo, no debo extenderme sobre el particular.

**Edificio social.**—Por acuerdo de la Junta general de 5 Julio 1919, se creó una Junta autónoma encargada de entender en todo cuanto a la construcción de nuestro edificio se refiriera. En otra Junta general se le concedió un voto de confianza y en 3 de junio del presente año se le ratificaron los poderes.

Dicha Junta ha dado comienzo a las obras, inauguradas como todos sabéis por S. M. el Rey.

Mientras subsista la Junta autónoma, la Directiva no debe entender en nada que al asunto se refiera, limitándose a sancionar los actos que aquella realiza y hasta el presente no ha permitido sino observar que dicha Junta Autónoma es acreedora a la gratitud de la Asociación por el entusiasmo con que labora y el acierto con que lleva a cabo su cometido.

**Socios escolares.**—Según acuerdo de la Junta general del 26 de noviembre, la Asociación cuenta con la clase de



miembros asociados escolares, que suman hoy 36. Inútil ponderar las ventajas que ha de reportar a los futuros ingenieros formar parte de nuestra Asociación ni las que a ésta ha de producir el que los Ingenieros formen en sus filas aun antes de terminar sus estudios.

**Moción a la Junta Superior.**—Llevando a ejecución acuerdos de la Junta general celebrada el 26 de noviembre de 1921, la Directiva se dirigió a la Junta Superior interesando la intercesión por ella cerca de los Poderes Públicos para llegar a la delimitación de las atribuciones del Ingeniero Industrial; lograr ventajas en favor del mismo para que el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos; conseguir que fuera admitido en los concursos a cátedras de las Facultades de Ciencias y que le fuera otorgado voto en las elecciones senatoriales; interceder asimismo para que las Escuelas Industriales desglosadas de las de Artes y Oficios pasaren a depender del Ministerio de Fomento al igual que las de Ingenieros Industriales, y que su profesorado fuere reclutado exclusivamente entre los Ingenieros Industriales, y por último para lograr que se obligara a llevar la firma de un Ingeniero Industrial todo plano, proyecto, etc., que fuere presentado a la Comisión Protectora de la Producción Nacional.

La Directiva cumplió el encargo pero la Junta Superior no ha manifestado nada hasta el presente sobre el particular, ignorándose el resultado de las gestiones, si es que como es de suponer las ha llevado a cabo.

**Organización de la Secretaría.**—Al tomar posesión la Directiva, se encontró con la Secretaría de la Asociación completamente desorganizada, llegando la desorganización a extremos verdaderamente inconcebibles. Se ha puesto remedio al mal y dentro de muy poco quedará todo al corriente, debiendo advertir que en la actualidad se lleva un registro de entradas y salidas de documentos, se archiva cuanto corresponde, se llevan al día los libros de actas y muy pronto quedarán formalizados los expedientes personales de cada uno de los socios actuales, con lo cual podrá pensarse en formar el Anuario.

**Anuario.**—Sobre el particular he de declarar que la Junta Superior no hace mucho invitó a la Agrupación a contribuir a publicar el Anuario de los Ingenieros Industriales de España, pero a base de datos recogidos en 1918. Claro está que la Directiva no aceptó la invitación, pues ningún valor o muy relativo habría de ser el que pudiera alcanzar un Anuario que se publicase a los cuatro años de confeccionado.

**Biblioteca.**—Todos sabéis el estado en que se encontraba y aun se encuentra la Biblioteca: Gran número de libros desaparecidos; muchos sin catalogar; otros mal catalogados; revistas interesantes con las cuales había cesado el cambio por causas imputables solamente a nuestra desorganización, etc.

Hoy no quiero decir ni por asomos, que esté normalizado el servicio de Biblioteca. Por el contrario, la Junta se ha ocupado varias veces de acabar radicalmente con su vicio de organización y no ha de transcurrir mucho tiempo sin que quede completamente extirpado. Pero sí he de hacer constar que se ha trabajado mucho en tal camino y que han comenzado a tocarse los resultados.

Durante el ejercicio se han catalogado 227 volúmenes; encuadrado 99, se han reclamado 239 números de revistas para completar colecciones, la Asociación ha estado suscrita a 46 publicaciones y ha tenido establecido cambio con 36.

Reorganizado el servicio de préstamos han usado de

él 74 socios con un total de 294 obras consultadas, habiéndose dirigido 131 cartas, reclamando devoluciones de volúmenes, algunos de ellos en poder de los socios desde 1917.

**Auxiliares prácticos del Ayuntamiento.**—El Ayuntamiento de Barcelona convocó un concurso para proveer 10 plazas de auxiliares prácticos. La convocatoria del concurso estaba redactada en términos tan vagos que mientras se daba a entender que para el desempeño del cargo se requerían conocimientos técnicos, por otra parte se declaraba que para tomar parte en el concurso no se requerían otros que el conocimiento de las cuatro reglas fundamentales. La Directiva por acuerdo unánime de los individuos que concurrieron a la sesión en que el asunto fué tratado, entendió que debía solicitar la modificación de la convocatoria para evitar que concurriendo al concurso Ingenieros e individuos sin título profesional alguno, el Jurado, en virtud de la vaguedad de que se ha hecho mención, adjudicara las plazas a los últimos en despres-tigio de los primeros y de su título profesional.

El Ayuntamiento no atendió la solicitud y adjudicó las plazas a quien tuvo por conveniente.

**Indices de patentes.**—La Directiva llamó la atención del Sr. Ministro de Fomento sobre los despropósitos técnicos contenidos en unos índices de patentes que publicó el Registro de la Propiedad Industrial. Es de creer que con la reorganización del Ministerio del Trabajo, de quien depende actualmente el citado Registro, se habrán corregido los errores apuntados.

**Comisión Mixta del Trabajo en el Comercio de Barcelona.**—Pretendía este organismo que los agentes de la propiedad industrial que son a la vez Ingenieros Industriales estuvieran sujetos a sus prescripciones clasificándoles como clase mercantil. La Directiva intervino para lograr una modificación de tal criterio y obtuvo un resultado plenamente satisfactorio.

**Oficina de servicios técnicos municipales.**—Las «Bases» que regulan la organización de tal Oficina contenían conceptos que la Directiva estimó lesivos para los prestigios del título de Ingeniero Industrial, a este efecto redactó un escrito que ha elevado al Ayuntamiento y que ha publicado íntegro el número de TÉCNICA del mes de octubre actual. La Directiva influirá para que se resuelva de conformidad con sus deseos.

Al propio tiempo, enterado nuestro Presidente que en el orden del día de 20 junio de la Comisión de Fomento, se proponía el nombramiento interino de dos Ingenieros de caminos, acudió oportunamente logrando que dichos nombramientos se efectuasen con arreglo al Reglamento de empleados. A este mismo respecto, la Junta Directiva llamó la atención de la Asociación Instructiva de Obreros y Empleados Municipales.

**Congreso de Higiene.**—Se ha celebrado recientemente en nuestra Ciudad un Congreso de Higiene de la Habitación. Fué nombrado representante de la Asociación en su Junta Organizadora D. Eugenio Escribá. Aprovecho la oportunidad para felicitar a nuestro compañero en nombre de la Directiva por su brillante actuación dentro del mismo y para hacer resaltar el brillante papel que en el Congreso han desempeñado otros compañeros nuestros, como los Sres. Ocampo, Robert y Orriols.

**Visita del Dr. Waddell.**—La Asociación tuvo el honor en abril del corriente año, de recibir la visita del doctor Waddell, una de las más grandes figuras de la Inge-



nería contemporánea teniendo asimismo la suerte de poder oír su autorizada voz al disertar sobre problemas de la más alta importancia. En la Universidad y en la Academia de Ciencias desarrolló conferencias que no olvidarán tan fácilmente cuantos tuvieron la suerte de escucharlas. La Asociación queriendo manifestar al ilustre huésped su profunda estima, trató de organizar un banquete en su honor, enterado de lo cual nuestro compañero D. Sixto Ocampo, propuso a la Directiva y esta aceptó, dedicarle al eminente Ingeniero americano, el que estaba organizado en su honor para festejar su éxito en el concurso convocado por el Ayuntamiento de Murcia para el abastecimiento de aguas a aquella capital. Concurrieron al acto gran número de compañeros y ocasión tuvo el eminente Ingeniero, lo mismo que nuestro consocio, para comprobar la estima en que se les tiene.

**Banquete anual.**—Siguiendo la tradición de todos los años, se celebró el día 24 de mayo el acostumbrado «Banquete anual», que en el presente año fué también Banquete de Bodas de Oro de la Asociación, por coincidir en él, el 50 aniversario de la fundación de nuestra Sociedad.

**Funerales.**—También se celebraron, organizados por un grupo de asociados, en la forma de costumbre, los funerales por las almas de los compañeros fallecidos durante el ejercicio, que fueron D. Faustino Gallard, don Enrique Puiggalí y D. José Robert Soler.

**Fallecidos durante el año.**—A estos nombres hemos de añadir el de D. Juan Ferrer-Vidal y Soler, que pasó a otra vida hace muy pocos días.

Al citar los nombres de esos cuatro compañeros la Directiva se honra a sí misma honrando su memoria y expresando el pesar de la Asociación por la muerte de tan queridos compañeros, que tanto cariño demostraron a la carrera y a esta Casa.

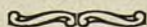
**Movimiento de socios.**—En el día de hoy la Asociación cuenta con 400 socios residentes; 51 ausentes; 55 miembros asociados, y 36 miembros escolares, es decir, con un total de 542 asociados, la más alta cifra alcanzada durante la vida de la Asociación. De ellos han ingresado durante este ejercicio 31 titulares, 11 m. asociados y 38 escolares. Es de desear que el número de asociados aumente todavía y que pueda llegarse a ver reunidos en nuestra sociedad cuantos residentes en Barcelona ostenten el título de Ingeniero Industrial.

**Conferencia A. Damoiseaux.**—En el presente mes, el ingeniero belga Mr. Damoiseaux ha expuesto en el local social, en dos conferencias que se vieron concurridísimas, el sistema rotatorio de telefonía automática.

**Artilleros.**—Por lo reciente está en la memoria de todos lo sucedido con la publicación del R. D. de 11 de septiembre pasado, por el que se equiparan los títulos de Ingeniero Industrial y Oficial de Artillería. El número de TÉCNICA de octubre va dedicado al asunto y así me creo dispensado de seguir molestando vuestra atención extendiéndome sobre el particular. Hace escasamente 24 horas que se ha firmado el R. D. que al parecer resuelve el pleito, de una manera definitiva.

Esta ha sido en síntesis la labor llevada a cabo por la Directiva durante el ejercicio que hoy fine.

He terminado.



## Pleito con los Oficiales de Artillería

El día 30 del pasado octubre publicó la *Gaceta* el siguiente Real decreto:

### EXPOSICIÓN

Señor: El decreto de 16 de Septiembre de 1895, que lleva la firma del insigne Cánovas del Castillo, recogiendo preceptos de las leyes de Presupuestos de 93 y 95, dió ocasión para que los Jefes y Oficiales de Artillería obtuvieran, al terminar sus estudios, un título de Ingeniero Industrial del Ejército. Así ha venido haciéndose desde entonces, sin que ello ocasionara dificultades en su ejecución, aun siendo indudable el hecho de venir dirigiendo Jefes y Oficiales de Artillería numerosas obras e industrias de carácter particular.

El decreto de 11 de Septiembre próximo pasado quiso evitar, recogiendo propuestas dignas de toda consideración, que por algunas disposiciones parciales de distintos Ministerios pareciera ponerse en desestimación el título que los Artilleros reciben a su salida de la Escuela; pero como la interpretación que ha podido o querido darse a algunos de sus preceptos ha suscitado dificultades y rozamientos con otras clases y organismos, dignos también de toda consideración, a fin de poner definitivo término a estas dificultades y dejar trazada y limitada la esfera de acción en que deban moverse los Jefes y Oficiales del Cuerpo de Artillería y los Ingenieros Industriales que reciben su título de Centros de enseñanza civil, el Presidente que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de decreto.

Madrid, 30 de Octubre de 1922.—Señor: A los Reales Pies de V. M., José Sánchez Guerra.

### REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta de su Presidente,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1º Dentro de la esfera privada o particular, seguirá permitiéndose, como hasta aquí, el libre ejercicio de su profesión, como Ingenieros Industriales, lo mismo a los poseedores de títulos que hayan sido expedidos por los Centros de enseñanza legalmente capacitados para ello, que a los Jefes y Oficiales del Cuerpo de Artillería que obtengan los suyos en el Ministerio de la Guerra.

Art. 2º Los cargos oficiales industriales que dependan del ramo de Guerra, respetando lo establecido hasta la fecha, serán exclusivamente servidos por los Jefes y Oficiales de Artillería con título correspondiente, y los de carácter industrial que dependan de otros Ministerios, excepción hecha del de Marina, habrán de proveerse exclusivamente también en Ingenieros Industriales civiles.

Art. 3º El Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, previos los asesoramientos e informes que estime indispensables, determinará y señalará todos los cargos que hayan de considerarse como ofi-



ciales del Estado, y ellos habrán de ser necesariamente desempeñados, previo nombramiento del Ministerio a que estén adscritos, por Ingenieros Industriales civiles.

Art. 4º Quedan derogados cuantos reglamentos y disposiciones se opongan a este Decreto.

Dado en Palacio a 30 de Octubre de 1922.—Alfonso.—El Presidente del Consejo de Ministros, José Sánchez Guerra.

La solución recaída no puede satisfacer, por completo, las aspiraciones de los Ingenieros Industriales, pues estas han de cifrarse únicamente en que el título de Ingeniero Industrial no pueda ostentarlo más que el que haya cursado los correspondientes estudios en las Escuelas de Ingenieros Industriales y en que nadie, ajeno a la carrera, pueda atribuirse sus prerrogativas, en la esfera de relaciones que sea.

En este sentido la Asociación se ha dirigido a la Junta Superior y piensa actuar en lo sucesivo, hasta lograr ver colmadas sus justas aspiraciones, para lo cual va a fundamentar sus peticiones en el art. 3º del citado Real decreto.

La Directiva de la Agrupación, no deja de reconocer, sin embargo, que lo más importante se ha logrado y al reconocerlo, se honra en expresar, desde estas páginas, su más sincera gratitud a cuantos la han prestado su apoyo en la reciente campaña.

## Edificio social

Van avanzando las obras en la forma que permite la organización de los distintos trabajos que han debido llevarse a cabo, como excavación, extracción de tierras y demolición del tejido de muros hallado al profundizar en el terreno, al profundizar para la cimentación y erección de los muros que señalan el perímetro del futuro edificio social.

De ahora en adelante podrá darse mayor amplitud a los trabajos permitiendo ello hacerse cargo de la importancia de nuestra empresa.

Para ello **confiamos en que no habrá de faltarnos el necesario concurso económico de todos los socios.**

Hasta el presente, de 400 socios titulares residentes, 51 ausentes, 55 miembros asociados y 36 socios escolares o sea de un total de 542, de los cuales 451 son ingenieros, sólo han aportado su concurso pecuniario los 54 que figuran en la siguiente 1ª lista de subscripción:

### 1.ª lista de cobro de las cantidades suscritas al empréstito para la construcción de nuestro edificio social.

D. Francisco Alesán . . . . .	5.000 Ptas.
Sociedad Material para Ferrocarriles y Construcciones . . . . .	10.000 »
D. José Vall-llobera . . . . .	500 »
» Félix Alcover . . . . .	2.500 »

D. José Mª Soler Carretas . . . . .	1.000 Ptas.
» José Soldevila . . . . .	1.000 »
» Tomás Costa Coll . . . . .	500 »
Compañía Anónima Hilaturas de Fabra y Coats . . . . .	25.000 »
D. Alfonso Moncanut . . . . .	500 »
» Ramón Soler Vilabella . . . . .	500 »
» Paulino Castells . . . . .	2.000 »
» Miguel Negre . . . . .	1.000 »
» Juan Ortés . . . . .	500 »
» José Salváns . . . . .	1.000 »
» Juan Tarrats . . . . .	500 »
» Pablo Yvern . . . . .	2.500 »
» Miguel Garau . . . . .	1.000 »
» Santiago Rubió . . . . .	500 »
» Octavio Zaragoza . . . . .	1.000 »
» Santiago Vial . . . . .	2.500 »
» José Serrat Bonastre . . . . .	500 »
» Ernesto Tous . . . . .	5.000 »
» Antonio Ferrán . . . . .	2.500 »
» Francisco Casamajó . . . . .	1.000 »
» Joaquín Folch . . . . .	500 »
» Carlos Folch . . . . .	500 »
» José Batlle . . . . .	1.000 »
» Luis Soler Serra . . . . .	500 »
» José Mañas . . . . .	500 »
» Pablo Cardellach . . . . .	1.500 »
» Dámaso Domínguez . . . . .	500 »
» Nicolás Sant . . . . .	1.000 »
» Alfredo Ramoneda Holder . . . . .	5.000 »
» Joaquín Rey . . . . .	500 »
» Antonio Blasi . . . . .	1.000 »
Excmo. Sr. D. Matías Muntadas (Gerente de La España Industrial). . . . .	5.000 »
D. Rafael Massó . . . . .	500 »
» Manuel Solé Clariana . . . . .	3.000 »
» Carlos de España . . . . .	500 »
» José Mª Manich . . . . .	500 »
» Alejandro Jofre . . . . .	5.000 »
» Mateo Sust . . . . .	5.000 »
Sociedad Anónima Cros . . . . .	5.000 »
D. Pedro Turull . . . . .	5.000 »
» Ramón Puig y Font . . . . .	1.000 »
» Gerónimo Bolibar . . . . .	5.000 »
» Ignacio Mª Oliveró . . . . .	1.000 »
» José Queralt Biosca . . . . .	10.000 »
» Esteban Recolóns . . . . .	1.000 »
» Mariano Mª Montobbio . . . . .	2.000 »
» Tomás Montoto . . . . .	500 »
» Antonio Garrigosa . . . . .	1.000 »
» Pedro Berroya . . . . .	1.000 »
» Luis Bosch-Labrús . . . . .	12.500 »
» P. Viñals Buguñá (Contratista 20 % facturas). . . . .	4.220'35
Total, con 55 imponentes, ptas. . . . .	149.220'35

Nota: D. P. Viñals Buguñá, subscribe mensualmente en obligaciones del Empréstito, según contrato, el 20 % del importe de sus facturas.



## Construcción del edificio social

Para general conocimiento de los asociados insertamos a continuación el extracto del estado de cuentas cerrado el 15 del actual noviembre, y en lo sucesivo, en cada número de *TÉCNICA*, publicaremos la lista de las nuevas suscripciones al Empréstito y el resumen del estado de cuentas correspondiente.

### Gastos efectuados con cargo al Fondo de Reserva

		Pesetas
Nobre. 8	Entregado al Ayuntamiento como fianza para concurrir a la subasta del terreno, 27 Bonos Reforma por todo su valor nominal. . . . .	13.500'00
Julio 6	Reintegro del Timbre . . . . .	168'75
» 21	Importe impresión folleto para Empréstito . . . . .	270'00
» »	Obsequio al Sr. Ferrater, autor del anteproyecto . . . . .	274'00
Agosto 6	Pagado al Sr. Durán y Ventosa por gastos delineante, como autor del proyecto premiado en el concurso . . . . .	300'00
Nobre. 28	Pagado al Notario Sr. Lapuente por escritura terreno. . . . .	5.194'90
» »	Al mismo por derechos inscripción Registro . . . . .	248'10
Abril 25	Pagado a Ramón Alonso por delineación proyecto . . . . .	280'00
» »	Pagado por los anuncios subasta terreno en el <i>Boletín Oficial</i> . . . . .	341'50
Mayo 10	Pagado cuenta del Notario Sr. Espriu por acta Junta general para ampliación Empréstito . . . . .	42'50
» »	Por anuncio en <i>La Publicidad</i> para el concurso para la construcción del edificio. . . . .	25'00
	En junto ptas. . . . .	20.644'75

### Fondo de Reserva

2 Tít. Fomento Traba Nacional.	Ptas.	500'00
8 » 4 % Interior . . . . .	»	3.400'00
18 Obligaciones Villalba . . . . .	»	8.640'00
17 Bonos Reforma . . . . .	»	6.206'85
En metálico . . . . .	»	1.027'90
Total . . . . .	»	19.774'75

*Nota:* El papel se ha calculado a la cotización de compra.

### Cuenta vallas

Importe de las mismas . . . . .	Ptas.	5.456'85
Rótulo terreno Asociación . . . . .	»	221'00
Gastos delineación anteproyecto pagado al Sr. Mateu . . . . .	»	68'50
En junto . . . . .	»	5.746'35

*Nota:* Las vallas después de pagar estos gastos y comisión, dejaron aún a la Asociación un ingreso neto, desde Octubre de 1920 al 31 Octubre 1921, de ptas. 2.684'35. En el ejercicio 1921-22, un ingreso neto de ptas. 6.064'75, cuya cantidad total por acuerdo de la Junta de Presupuestos de 1921, se destinó al fondo general de la Asociación, especialmente a reforzar la partida de «Biblioteca».

## Cuenta de Ingresos y Gastos con cargo al Empréstito

### Ingresos

Cobrado por suscripción al Empréstito.	149.220'35
Cobrado por cuota provisional de 2'50.	4.260'00
Total ingresos ptas. . . . .	153.480'35

### Gastos

Desarrollo proyecto, planos y dirección.	4.534'60
Acto inaugural de las obras . . . . .	1.420'90
Excavación, cimientos y paredes en sótanos . . . . .	21.101'80
Acometida agua . . . . .	296'95
Varios . . . . .	179'15

Total gastos ptas. . . . .	27.533'40
Restan disponibles » . . . . .	125.946'95

### Comprobación

Saldo cuenta corriente Banco Urquijo	
Catalán . . . . .	125.847'20
Existencia en Caja . . . . .	99'75
En junto ptas. . . . .	125.946'95

### Resumen de lo gastado

Con cargo al Fondo de Reserva. . . . .	20.644'75
Construcción de la valla. . . . .	5.746'35
Con cargo cuenta Empréstito . . . . .	27.533'40
Total gastos ptas. . . . .	53.924'50
Total ingresos . . . . .	153.480'35
Total gastos . . . . .	27.533'40
Restan disponibles . . . . .	125.946'95

## Interesante R. O. de Hacienda

A instancias de la «Unión de Técnicos de la Provincia de Lérida», el Ministerio de Hacienda ha dictado con fecha 14 de julio último, una Real orden aclaratoria por la que se dispone que los ingresos profesionales obtenidos por los Peritos Tasadores, en expropiaciones, cuando no sean funcionarios públicos y satisfagan las correspondientes cuotas de la Contribución Industrial, estarán sujetos al descuento del 1,20 % por pagos del Estado pero no al 12 % por utilidades.

## Concursos de «Técnica»

Hasta el 31 del pasado octubre, se recibieron, con destino al Concurso de Artículos Científicos, convocado en el número del mes de agosto, 7 trabajos, de los cuales uno fué retirado por su autor, entrando en concurso los 6 siguientes:

- 1º «Enfermedades del colector». Lema: «El diagnóstico equivocat en la malaltia, etc.».
- 2º «La perforación mecánica de los metropolitanos de Barcelona». Lema: «El exceso en el estudio queda compensado siempre con un mínimum de coste en las obras».
- 3º «Los modernos pistones en los motores de explosión». Lema: «Carnot».
- 4º «Color y naturaleza de la luz en la iluminación natural». Lema: «La práctica es corolario de la teoría».
- 5º «La teoría de la relatividad». Lema: «Eureka».
- 6º «Técnica del alumbrado». Lema: «Lux».



La Comisión de la Revista, acordó por unanimidad conceder el

*Primer premio*, a «La teoría de la relatividad».

*Segundo premio*, dividirlo entre los dos trabajos «Color y naturaleza de la luz en la iluminación natural» y «Técnica del color», y conceder un

*Accesit*, al trabajo «Los modernos pistones en los motores de explosión».

Abiertos los correspondientes sobres resultó ser autor del artículo premiado con el primer premio, D. Fernando Tallada; de los dos entre los cuales se dividió el segundo, D. José Mañas y del premiado con *accésit*, D. Antidio Layret.

**En el próximo número publicaremos «LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD», por D. Fernando Tallada, artículo premiado con el primer premio en nuestro Concurso.**

## BIBLIOGRAFÍA

*La física de los corpúsculos.* Moléculas, átomos y electrones.—Por GIUSEPPE GIANFRANCESCHI, traducido por J. GARCÍA MÓLLA, S. J.—Tipografía Católica, Casal.

El objeto de este libro, según el autor, es el prestar ayuda a cuantos se dedican a estudios de filosofía natural e introducirlos en las cuestiones que son objeto de las más modernas investigaciones el campo de la física. Realmente como obra de exposición, es un verdadero *capo lavoro*, su interés va en aumento desde la primera página a la última y como dice muy bien su traductor en el prólogo, *el contenido de la obra supera las esperanzas que hacía concebir el título de la misma*.

Después de una breve introducción en la que define con mucha precisión las tres especies de elementos, Molécula, Atomo y Electrón que forman el subtítulo de la obra, pasa a una reseña histórica de las teorías de la constitución de los cuerpos.

En el segundo capítulo titulado «Hechos e hipótesis», trata de las leyes deducidas de los hechos experimentales y de las diferentes hipótesis introducidas para explicarlos.

En el capítulo tercero expone la teoría cinética de los gases y en el cuarto los fundamentos experimentales de esta teoría, estudiando las diferentes clases de disoluciones y sus leyes, explicando las experiencias de Perrin, los movimientos brownianos y las experiencias de Einstein sobre los mismos.

En el capítulo quinto se trata del cuarto estado de la materia, de los corpúsculos eléctricos negativos y positivos, de su velocidad, de sus masas y de sus propiedades.

En el sexto, de los fenómenos de radiactividad, de los rayos alfa, beta y gamma, de las transformaciones radiactivas, etc.

En el séptimo, de la teoría electrónica, de los metales, la aplicación a los electrones de las leyes de Ohm, de Joule y otras y los fenómenos galvanomagnéticos y termomagnéticos.

En el capítulo octavo se trata de la energía radiante, de su absorción y emisión, del cuerpo negro, de la fórmula de Planck y de la hipótesis de los «quanta», del efecto Zeeman y otros.

El capítulo noveno dedicado al estudio de los rayos X y la constitución de los cuerpos es uno de los más interesantes de la obra, así como el décimo, que trata de la estructura de los átomos y de las moléculas;; en el último capítulo titulado Conclusión se hace un resumen de las deducciones de los principios, hechos experimentales e hipótesis expuestas. Siguen por fin algunos apéndices como ampliación de las materias tratadas en el texto o adiciones de la 2ª edición italiana no contenidas en la traducción española de la 1ª.

T. C.

♦ ♦ ♦

*Panhispania.*—Discurso por D. Aurelio Ras, leído con motivo de la fiesta de la Raza el día 12 de Octubre de 1922, en la Institución hispano-americana de intercambio científico y económico.

Demos muchas gracias por la remesa del patriótico opúsculo.

♦ ♦ ♦

*The Climate and weather of the Philippines*, 1903 to 1918, by Rev. JOSÉ CORONAS, S. J. Chief, meteorological division, wealter bureau Manila Observatory.

Bajo el patronato del Gobierno de las Islas Filipinas, se ha publicado en Manila este opúsculo, que por la riqueza de datos estadísticos, constituye un verdadero tratado meteorológico y climatológico de las Islas Filipinas.

La riqueza de datos es exuberante y además viene avalorada por una abundancia de datos, mapas y gráficos con los que se pueden sintetizar las impresiones y conocimientos que de la lectura del texto se desprende.

Estudia detalladamente el clima bajo el aspecto de la temperatura en sus expresiones, máxima, mínima, media anual, y mensual en los diferentes puntos de las islas; llega luego al régimen de las lluvias y por fin al de los vientos indicando su dirección e intensidad por medio de unos gráficos muy bien dispuestos y que dan cuenta de las variaciones de estas características así como de su duración en las diversas regiones filipinas.

Termina el opúsculo con el estudio de los ciclones, completísimo, e ilustrado con unos mapas que



marcan el camino de todos los que se han registrado en el período que nos ocupa.

Una publicación así, honra al autor, al observatorio y al Gobierno que la ampara.

\*\*\*  
*Reseña ilustrada de la Industria y el Comercio de Cataluña.*—Publicación anual.—Año II.—Barcelona 1922.—Una reseña histórica de la industria textil catalana y sus auxiliares; la situación comercial de los negocios marítimos; un resumen de la potencia económica de Cataluña; todo ello culminando con la descripción de las diversas instituciones de enseñanza base de nuestra potencialidad industrial, constituyen el fondo de un elegante tomo que bajo la dirección de D. Antonio Rovira y Virgili ha editado la casa Artis de Barcelona, agrupando en él firmas bien acreditadas.

Viene completada por el articulado general de la ley de Ordenación Bancaria, un balance comercial y financiero, y una serie de notas interesantes.

Nuestra felicitación al director y editor por la actualidad de la obra y su espléndida presentación.

L. S. M.

\*\*\*  
*Segona Conferencia internacional de Psicotècnica,* aplicada a l'Orientació profesional i a l'Organització Científica del Treball.—Institut d'Orientació Professional.—Un volumen de 410 páginas en papel couché, encuadernado en tela, conteniendo las actas de las sesiones de la conferencia, y el texto íntegro de las comunicaciones y decisiones, con una documentación abundantísima en experiencias, gráficos y material de laboratorio constituye un apreciable libro de grandísimo valor para los que a esta clase de materias se dediquen.

Por otra parte aun para los profanos puede resultar ameno el asunto dada la forma en que se expone y creemos que el ingeniero industrial por lo que al desempeño de su carrera se refiere, debería familiarizarse con libros de esta naturaleza por la grandísima relación que guardan con la economía del trabajo.

Los ejercicios mentales, la determinación del esfuerzo para diversos ejercicios, multitud de consejos para encauzar y dirigir las actividades, señalan un camino al fin del cual debe encontrarse el aprovechamiento de energías organizadas para una mayor producción.

Damos gracias al Institut por la remesa de esta interesante producción.

\*\*\*  
*Cubiertas industriales de chapa canaleta Uralita,* por D. JAIME ZARDOYA MORERA, Ingeniero.

Estamos viendo cada día como nuestros industriales se acostumbran a editar sus catálogos con todo lujo, poniendo en juego el mejor gusto tipográfico y la esplendidez de sus ediciones; pero es ya más raro de ver como se compagina y reúne en un catálogo comercial, una verdadera obra de consulta que resulta interesantísima y con el tiempo quizá indispensable a aquellos a quienes va dedicado el catálogo.

Tal es en nuestro caso, la obra que comentamos que constituye un verdadero tratado de techumbres y cubiertas de todas clases, dando resuelto el cálculo de los cuchillos y cubiertas más conocidas, en una forma y estilo elegante y sumamente práctico por los 65 grabados, 49 tablas y varios abacos de cálculo que contiene.

Damos nuestra enhorabuena al distinguido compañero D. Jaime Zardoya, felicitándole por el éxito que no dudamos acompañará a su obra.

\*\*\*  
*Istrumenti elettrici e trasformatori di misura,* Società Anonima Meccanica Lombarda.—Un catálogo completo de aparatos eléctricos de medida, de cuya remesa damos gracias a la casa constructora y participamos a nuestros lectores por si pudiera interesarles por contener los precios actuales con sus descuentos.

### La Exposición Internacional del Mueble y Decoración de interiores de Barcelona.

Como etapas preparatorias de la gran «Exposición Internacional de Industrias Eléctricas y General Española» que se celebrará en la ciudad de Barcelona en 1923, se están organizando una serie de certámenes monográficos de industrias especializadas a los que se proyecta dar todo el realce que requieren la magnitud del plan elaborado y el auge adquirido por la producción técnica de España durante estos últimos años.

El primero de estos certámenes será el denominado «Exposición Internacional del Mueble y Decoración de Interiores» y se efectuará en el próximo mes de Mayo, teniendo por principal objeto dar a conocer los antecedentes históricos y el patrimonio artístico que en esta orden existe en España; una visión completa de los diversos estilos a través de las épocas y una perspectiva orientadora en cuanto atañe a organización y embellecimiento de la vivienda en todos sus aspectos artísticos, económico, social, etc.

Esta manifestación artística e industrial bajo la Presidencia de Honor de S. M. el Rey y el alto patronato del Excmo. Ayuntamiento de la ciudad, se instalará en el soberbio Parque de Montjuich en los Palacios de Arte Moderno e Industrial que ocupan una área de 28.000 metros.

Anexo a este certamen se organiza en «Congreso Internacional del Mobiliario y Decoración de la Casa humilde» en el que se adjudicarán premios por valor de 25.000 pesetas a los proyectos de habitación modesta que con la mayor economía, reúnan mejores condiciones de arte, solidez, higiene y comodidad.

Asimismo se organizan varios actos culturales y fiestas para los días que dure la Exposición.

Para informaciones y boletines de inscripción dirigirse a las oficinas de la Exposición Internacional del Mueble y Decoración de Interiores, calle de Lérida, 2, Barcelona, teléfono 506 H.

A juzgar por el propósito que anima a la Junta Organizadora de la Exposición Internacional del Mueble y Decoración de Interiores, este certamen será de excepcional importancia y puede contribuir poderosamente a impulsar a la ciudad condal por el camino de prosperidad que viene siguiendo.



## Revista de Revistas

### Revista A. E. G. (Septiembre 1922)

Sumario: La soldadura eléctrica (Conclusión).—Electromotor reversible de 14.500 HP. potencia de arranque aplicable en trenes de laminación.—Aparatos para alta tensión de 100.000 voltios.—Protección diferencial para generadores.

### La Industria Metalúrgica (Septiembre 1922)

Integran el número de Septiembre de esta Revista importantes trabajos debidos la mayoría de ellos a compañeros nuestros.

«El Laboratorio de mecánica aplicada de la Universidad Industrial», por D. José Serrat Bonastre, aparece en primer lugar siguiéndole un trabajo de D. Mario Miquel titulado «Cálculo de la composición de las cargas en los cubilotes para fundición», siendo ambos trabajos muy interesantes como nos tienen acostumbrados sus autores.

### Ingeniería Internacional (Noviembre 1922)

Abre este número una interesante clasificación de la red ferroviaria de Bolivia y de las dificultades de su construcción por la topografía del terreno.—Conexiones con los países vecinos y las carreteras como auxiliar posible de las vías férreas principales.—Siguen después los siguientes artículos: Camiones para contratistas.—Preparación científica del hormigón.—Servicio de automóviles complementario de tranvías eléctricos.—El gran metropolitano de Barcelona.—El tubo eléctrico y sus funciones.—El motor eléctrico en la industria, textil.—Bibliografía y Notas tecnológicas.

### La Technique Moderne (Noviembre 1922)

Exposición internacional y Congreso de Combustibles líquidos (París, 4-15 Octubre 1922).—El Teléfono automático.—El XVII Salón internacional del Automóvil.—Aplicación de los motores Diesel a la Marina mercante.—Revista francesa y extranjera.

### Le Génie Civil (Noviembre 1922)

Locomotora a turbinas sistema Ljunström.—Estudio de la composición de la hulla y solución de la crisis del combustible.—Resistencia de materiales.—Construcción de máquinas.—Legislación.—Varia.

### Revue Générale des Chemins de fer et des tramways (Noviembre 1922)

Aplicación de la soldadura autógena en los talleres de máquinas de la Compañía de ferrocarriles del Norte.—Nota sobre unificaciones de las especificaciones técnicas para el suministro de materiales que entran en la construcción de máquinas, tenders y vagones en las grandes redes ferroviarias francesas.—Ferrocarriles poloneses.—Crónica.—Bibliografía.

### La Houille Blanche (Septiembre-Octubre 1922)

Sumario: Congreso de la Hulla blanca y de las aplicaciones de la electricidad celebrado en Marsella.—Congreso de Aprovechamientos hidráulicos del sudoeste.—Electricidad.—Hidráulica.—Legislación.—Varia.

### V. D. I. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure (Octubre 1922)

Grandes instalaciones hidráulicas en Baviera.—Las nuevas instalaciones de la Hirsch-Kupfer und Mesing-Werke A. G.—Consumo de vapor en las turbinas de vapor.—Máquinas de arar de Geveke.—Modernas máquinas para ensayos de resistencia de materiales de construcción.

### La Energía Eléctrica, Madrid (Noviembre 1922)

Sumario: El pleito de los Ingenieros Industriales.—Las grandes fuerzas hidráulicas de Styria (Austria).—Crónica e información: Aguas.—Real orden sobre tramitación de expedientes de aprovechamiento de aguas.—Argentina: Las cataratas del Iguazu.—Austria: Nueva Compañía radiotelegráfica.—Alemania: Consorcio entre Sociedades Estadísticas.—Memorias de Sociedades.—Nuevas líneas de tranvías eléctricos en Valencia y Bilbao.—Varia.

### E. T. Z. Elektrotechnische Zeitschrift (Nov. 1922)

Central hidroeléctrica del estado noruego en Glomfjord.—Nuevos métodos para la determinación del momento de inercia en máquinas eléctricas.—Sobretensiones en generadores asincrónicos.—Moderno y práctico sistema de cálculo de líneas eléctricas de alta tensión y muy larga longitud.—Varia.

### La Nature (Noviembre 1922)

Un barco paradógico que navega gracias al viento, contra viento y corriente.—Estado actual de la Sismología.—La locomotora a turbinas Ljunström.—El erizo.—Academia de Ciencias.—El epidactiloscopio (nuevo aparato para el examen de las impresiones digitales).

### Ingeniería Buenos Aires (Junio 1922)

La libertad de tarificar en la legislación ferroviaria argentina.—Operaciones prácticas en Astronomía esférica.—Los modernos procedimientos de levantamientos planialtimétricos.—El riel carretero.—Navegación de los ríos Salado y Dulce.—Información general.—Bibliografía.—Revista de revistas.—Variedades.—Miscelánea.

### Ingeniería, Madrid (Octubre 1922)

Sumario: La industria electroquímica: Sus métodos y porvenir.—(Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico.—Novedades industriales.—Información industrial.