

— DIRECTOR-DELEGADO —  
JAIME FONT MAS

Admón.: Vía Layetana, n.º 39  
Teléfono 541 A. - BARCELONA

# TÉCNICA



ÓRGANO OFICIAL  
DE LA  
ASOCIACIÓN DE  
INGENIEROS IN-  
DUSTRIALES DE  
BARCELONA

Año LI — Núm. 111

(Adherida a la Asociación Española de la Prensa Técnica)

Marzo 1928

## SUMARIO

Nota sobre la construcción de fosos para visitar ejes de locomotora. — Construcción de instrumentos científicos para la aviación. — Epílogo de una Exposición Internacional de Fundición. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía. — Congreso de Fundición en España.

## Nota sobre la construcción de fosos para visitar ejes de locomotora

*Introducción.* — Las herramientas y útiles propios para los trabajos de aplicación generalizada se encuentran abundantemente descritos en los varios textos que tratan de maquinaria; tiene desde luego mucho interés para el técnico el conocerlos cuanto más mejor. Es raro el encontrar explicaciones detalladas cuando lo que nos preocupa es una cuestión especializada que no tiene por lo tanto interés general, pero sí lo tiene en alto grado para quien precisamente busca datos de ella; estos asuntos son los que no se encuentran extractados en ninguna parte por lo cual se ha de perder tiempo, y dinero a veces, en pruebas y estudios que no serían necesarios si estuviesen recopilados varios datos de experiencias anteriores.

En esta presente nota voy a resumir algunas observaciones particulares referentes a las condiciones generales que han de reunir los fosos y mecanismos empleados para reconocer los ejes de las locomotoras; no se pretende evidentemente el decir la última palabra en este asunto pero sí el dejar anotadas, en la bibliografía ferroviaria, unas cuantas indicaciones que mi intervención más o menos directa en la construcción y utilización de «baja-ruedas» me ha sugerido. Serán de carácter general y sin particularizar ningún caso concreto; no conviene olvidar que muchas soluciones adoptadas en casos especiales responden a causas muy variadas que al no ser conocidas hacen chocar aquellas con alguna aparente falta de lógica.

*Definición.* — Llamaremos «baja-ruedas» a la instalación que nos permite bajar cualquier eje de una locomotora o de su tender para reconocer sus cojinetes y poder transportar aquel al torno o al parque de ruedas de repuesto para sacar otro del mismo y ponerlo a la máquina en sustitución del averiado.

Para cumplir este programa se necesitan va-

rios elementos que distribuiremos en sección de obras y en sección de herramientas: De la primera hay que considerar en primer lugar una vía por la que pueda circular la locomotora, luego un foso situado a lo largo de la misma (y precisamente en su eje) para que se pueda pasar fácilmente por debajo la máquina con el fin de desmontar las piezas que estorban, otro foso transversal al primero para que por el mismo pueda salir el eje que haya de cambiarse llevándolo por debajo la locomotora, otra vía longitudinal con este último foso para que sobre la misma puedan transportarse los ejes que se cambian; este conjunto afectará la forma aproximada a una H y luego veremos los detalles que conviene tener presentes para proyectarlo en cada caso.

Entre los elementos afectos a la sección de herramientas habrá que considerar principalmente el mecanismo colocado en las intersecciones de los tres ejes de los fosos citados y todos sus elementos anexos.

*Necesidad de su presencia en un depósito de locomotoras.* — Como es sabido, las locomotoras deben hacer un recorrido de unos 50,000 kilómetros entre dos reparaciones generales (ver revista «Técnica» de septiembre 1923) y es por lo tanto muy fácil, y desgraciadamente corriente, el que se calienten los cojinetes por defecto de engrasamiento producido unas veces por falta de aceite en el depósito correspondiente y otras por aplastamiento del metal blanco con el consiguiente taponamiento del agujero y patas de araña del mismo. Cuando se ha producido el calentamiento de los cojinetes de un eje es necesario el reparar la avería para lo cual precisa separar el eje de la máquina, desmontar las cajas de grasa y cambiar el metal blanco o por lo menos reajustarlo si procede.

La mangueta sobre la que apoya un coginete

averiado puede haberse rayado y en este caso será indispensable además llevarla al torno para repararla o hacer cambio de eje colocando uno nuevo en la locomotora; si se trata de ruedas con movimiento acoplado por medio de bielas o engranajes raras veces se podrá encontrar uno de repuesto que tenga exactamente el mismo diámetro y perfil de llanta que el averiado de modo que será conveniente el tratar de reparar el mismo o bien cambiar el juego que compone el acoplamiento.

*Estudio del emplazamiento.* — Siendo la operación de visitar ejes una de las muchas que diariamente se verifican en los llamados «lavados» de la locomotora es natural que el foso de referencia se construya en la misma nave cochera en donde se estacionan las máquinas para lavar su caldera y reparar su mecanismo. Sin perder de vista esta consideración se añadirá que se tendrá por colocación preferente, en igualdad de circunstancias, la que dé facilidad de paso hacia los tornos de manguetas y también proximidad al parque de las ruedas.

Es desde luego muy conveniente, en los casos en que por cualquier circunstancia no puedan proyectarse los baja-ruedas en la cochera de montaje, el que se instale a proximidad de los mismos una toma de agua para lavado y llenado de calderas teniendo también presentes los detalles necesarios para que la operación de lavar la caldera no inunde los fosos.

*Detalle de las vías de circulación de máquinas.* — Habiendo dicho que precisaba una vía para llevar la locomotora al foso «baja-ruedas» y otra para sacar los ejes que deban cambiarse, es evidente que será muy útil el que ambas sean iguales porque así se podrá trabajar en dos máquinas a la vez cuando sus ejes calientes sólo deban bajarse para reparar los cojinetes; lo que se diga de una de ellas se entenderá repetido para la otra y también para una tercera en el caso de que la importancia del depósito necesite más de dos fosos para visitar ejes.

Las vías de referencia conviene que estén bien niveladas, que hagan asiento firme contra el pavimento y que estén en recta; lo primero para que resulte repartido por igual entre sus ruedas el peso que cada eje carga sobre la vía, lo segundo para que sea duradera la nivelación citada y lo tercero para que aquellos se mantengan centrados respecto a su juego transversal y bajen naturalmente sin que se produzca fuerte roce lateral entre las cajas de grasa y sus guías. No sería inútil por demás el recomendar que al sentar una vía para «baja-ruedas» se colocasen sus carriles a la mínima inter-distancia que permite el reglamento; así se centrarían mejor los ejes respecto a sus holguras laterales. Las vías de referencia tienen un trozo de carril cortado para que pueda bajarse el eje averiado al separar aquellos del resto de la vía pero sobre esto hablaremos luego con más detalle porque será objeto de discusión en el párrafo siguiente.

*Corte de los carriles en las vías de circulación.* — Para que la máquina pueda pasar por las vías de circulación precisa desde luego que sus carriles no presenten solución de continuidad y para que un eje pueda bajarse es necesario también que el trozo de aquellos que pasa sobre el foso transversal esté cortado y pueda separarse del resto de la vía; así se comprende que los carriles de ésta deben llegar por cada lado hasta casi el borde del foso transversal y la longitud de éste se salva con un par de trozos de carril que vienen a empalmarse por medio de bridas corrientes con las barras de la vía general; acaba de decirse que llegan estas hasta casi el borde del foso y este espacio que falta es precisamente el que puede servir de apoyo a los carriles cortados.

Estos carriles forman una viga que se ha de reforzar por debajo con el fin de que soporte sin flexión sensible el peso máximo que las ruedas transmiten a la vía; el modo de lograr este refuerzo será remachando una vigueta supletora al patin del carril y el tamaño de aquella dependerá de tres cosas: 1º del peso máximo que deba recibir en su centro, 2º del ancho que tenga el foso transversal del baja-ruedas, 3º de la sección resistente del carril; sin querer adelantar nada sobre lo que se tratará más adelante puede decirse que si nos referimos a ejes que carguen como a máximo unas 16 toneladas a la vía, bastará remachar por su parte plana dos carriles de los de 45 kilos por metro si el ancho del foso no pasa de dos metros. El carril que ha de quedar mirando hacia abajo se deja unos dos centímetros más corto que la cota que marca el ancho del foso, y el que completa la vía de circulación conviene que apoye de 20 a 25 centímetros por cada lado para evitar que se caiga al apartarlo hacia el exterior cada vez que hay que bajar algún eje. Este apoyo debe hacerse sobre unas piezas de metal, empotradas en la obra fija, para evitar que se rompa o desgaste la coronación del foso al poner y sacar los carriles.

*Detalles de los fosos de las vías de circulación de máquinas.* — Toda vía de una buena cochera de máquina ha de tener su foso longitudinal colocado entre los carriles y como que las del «baja-ruedas» conviene que puedan servir como cada una de las ordinarias cuando no haya ejes para visitar, resulta que por esta razón ya queda justificada su presencia en estas últimas. Es necesario además su construcción en esas porque precisa muchas veces desmontar piezas de debajo la máquina para que pueda bajarse un eje; entre ellas se citarán como más corrientes los tensores de la timonería del freno, piezas del cenicero, etc.

Las dimensiones corrientes de los fosos de vía oscilan alrededor de los 0.75 metros de profundidad desde el borde bajo de los carriles y de 1 metro de anchura; el pavimento de los mismos ha de tener forma adecuada no solamente para dar fácil y rápida salida a las aguas que lleguen a cualquier punto del mismo sino tam-

bién para permitir circular sin mojarse los pies aun cuando corra agua por el mismo. Se deben prever dispositivos y desagües suficientes para poder lavar en ellos las calderas.

*Estudio del foso transversal.* — Es el que reúne los dos fosos longitudinales que se escogen para formar el conjunto del baja-ruedas y la finalidad que el mismo tiene es la de dejar pasar a los ejes de una vía del foso a la otra pudiéndolos transportar por debajo la locomotora de la cual se sacan; es el que verdaderamente tiene importancia en este estudio y el que detallaremos con vistas al mecanismo aceptado previamente para la subida, bajada y traslado de los ejes.

Una consideración previa es la de fijar las dimensiones transversales del mismo aceptando desde luego el principio de que estas conviene sean lo más pequeñas posible pero compatible su gálibo con las operaciones de bajar y trasladar cualquier eje por debajo la máquina; la anchura deberá ser por lo menos igual al mayor diámetro de los ejes existentes y la profundidad, medida desde el plano superior de los carriles de la vía general, podrá ser igual a la anchura disminuía su cota en unos 20 centímetros que podemos suponer compatibles con el traslado de los ejes por debajo las piezas más bajas de la locomotora aun cuando sobresalgan las ruedas por encima del citado plano de rodamiento de la vía.

En España los ejes llegan corrientemente a 1'75 metros de diámetro en el plano de rodamiento y por lo tanto representan 1'81 metros medidos entre perfiles de pestaña. Si la compañía para la cual se proyecte una instalación de las de referencia no tiene ejes de más diámetros será conveniente y lógico escoger 2 metros como ancho del foso transversal y 1'80 metros para distancia vertical entre el borde superior de los carriles de la vía de circulación y el de los que se colocan en el piso del baja ruedas para facilitar la circulación transversal de los ejes.

Si aumentamos el ancho del foso nos encontraremos pronto con el inconveniente de que al situar una locomotora con las ruedas de un eje en el centro del baja ruedas nos quedará alguna otra pisando los carriles cortados de la vía de circulación y será difícil el sacar éstos; además, cuando se trate de un eje extremo de locomotora o tender nos quedará la traviesa de ellos situada verticalmente sobre el foso y no la podremos apoyar fácilmente con el fin de que no bascule la máquina al bajar su eje averiado. (Es necesario el apuntalar la traviesa o el bastidor cuando se trata de locomotoras o tenders de dos ejes solamente, y conveniente siempre que se trate de bajar ejes extremos.)

Si tanto aumentásemos el ancho del foso baja-ruedas, podríamos bajar bogies completos en el mismo, pero tengamos en cuenta que esta ventaja, reducida a casos excepcionales, representará gran inconveniente en la mayoría de las veces, en que sólo se utiliza la instalación para su finalidad característica que es, como se ha

dicho al principio, la de permitir reconocer los coginetes de los ejes aislados. En el caso de calentamiento de un eje de bogie será tanto o más rápido bajarlo y cambiarlo por otro que ya esté preparado (con cajas y todo si se tiene de repuesto), que no bajar el bogie completo y substituirlo por otro que se deba tener de recambio; recordemos que los dos ejes de un bogie pueden tener diámetros distintos en el plano de rodamiento y, por lo tanto, un solo eje de repuesto, con bandages a medio desgaste, puede substituir a cualquiera de los de su tipo que deba cambiarse por averiado.

*Pozo del foso transversal.* — El piso del foso transversal es más bajo que el que tienen los de las vías de circulación y, por lo tanto, aun cuando el desagüe de éstos ya conviene hacerlo sin interesar para nada al primero, será preciso dirigir las pendientes de su firme para que las aguas afluyan a un pozo seco central que fácilmente las absorba; dado el caso que esto no sea posible por la proximidad de aguas subterráneas, será necesario el proyectar un depósito impermeable y sacar periódicamente, con una bomba, el agua que se haya acumulado.

*Carriles del foso transversal.* — Los ejes se bajan con auxilio del mecanismo que explicaremos más adelante, y si no hubiese necesidad de llevarlos alguna vez al torno o al parque de ruedas, podrían dejarse descansar en el piso del fondo transversal durante el tiempo en que se reparan sus cojinetes, pero como que no es así, precisa prever un dispositivo para poderlos trasladar fácilmente a lo largo del mismo. Esta es la finalidad de un par de carriles paralelos sobre los que podrá correr un carrito que sirva de apoyo al eje y facilite su transporte si éste es necesario.

*Carritos para el transporte de los ejes.* — Cualquier tipo puede servir, con tal de que reúna buenas condiciones de ligereza en cuanto a su peso, suavidad en cuanto a su movimiento sobre los carriles, y robustez en cuanto a su resistencia para soportar los ejes más pesados. Hay que tener presente que al trasladar un eje con su carrito debe poderse salvar la cabeza del gato, para lo cual precisa que ésta baje lo suficiente; esto se debe prever al proyectar la instalación.

Hay dos sistemas de carro, según se construya uno para cada rueda o uno solo para cada eje; en el primer caso los carritos son bastante más manejables que en el segundo, pero en cambio representa mayor trabajo y coste su construcción; es aconsejable, en general, el decidirse en todos los casos dudosos por aquello que representa mayores facilidades de uso, aun cuando presente dificultades su primer establecimiento.

*Mecanismo para bajar y subir los ejes.* — Es la parte más importante y la que caracteriza el tipo del baja-ruedas. Pasando revista rápida a los varios sistemas en uso, diremos que hay dispositivos en los cuales forman puente los carriles cortados y bajan éstos (juntamente con el eje)

por medios hidráulicos o por el procedimiento de tornillo y tuerca; lo más corriente es que no bajen los carriles, sino que se sostenga el eje por su centro mediante un husillo o pistón que se desplaza verticalmente por el cruce de los ejes del foso transversal y fosos de las vías de circulación.

El mecanismo que mueve el husillo o pistón es variable y depende de muchas circunstancias locales; un sistema que da muy buenos resultados por la suavidad de su marcha sin sacudidas sobre el eje, es el procedimiento hidráulico, y aceptado este principio se resuelve el conjunto empotrando verticalmente en el suelo unos tubos que harán de cilindro y dentro de éstos se desplaza verticalmente una barra circular que hará de pistón. Esta debe tener suficiente resistencia, contando desde luego su trabajo como el de un pie derecho que está empotrado por su parte baja y tiene su extremo libre cargado con un peso (el eje) que puede estar ligeramente descentrado; se tomará para mayor seguridad, un coeficiente bien bajo para trabajo del metal que forma el pistón.

La longitud de esta pieza especial es resultante de varias consideraciones y sumandos; precisan por un lado unos 40 ó 50 centímetros de guía con la cabeza «estopada» del cilindro, para que quede asegurado el empotramiento del pistón; se ha de salvar luego la distancia que representa la altura del foso transversal y luego la que representa el mayor radio de rueda que quería bajarse; estos sumandos hacen llegar a unos tres metros la longitud de esta pieza de acero, que ha de estar muy bien calibrada y ha de tener diámetros que pasan corrientemente de los 100 milímetros.

El tubo-cilindro, empotrado generalmente en el suelo, conforme se ha indicado, puede montarse sobre un carrito que corra sobre la vía longitudinal del foso transversal, pero esto lleva consigo la necesidad de profundizar mucho la obra a lo largo del mismo, lo cual resulta a veces muy caro, y sólo puede bajarse un eje a la vez, por servir el mismo carrito para las dos vías de circulación. Salvo casos especiales, será pues mejor y más barato, el construir dos juegos de cilindro-pistón y empotrarlos verticalmente en el eje de cada vía de circulación; así se puede trabajar en dos máquinas a la vez y no hay que preocuparse de centrar el pistón bajo el eje.

*Bomba para dar presión al agua.* — Si adoptamos el sistema hidráulico como mecanismo motor para subir los ejes, precisará desde luego la adquisición o construcción de una bomba, para la

cual pueden tenerse en cuenta varios detalles. No hay que perder de vista que el esfuerzo hombre es aproximadamente constante y puede contarse en 10 kg. por unidad; por otro lado, el peso de los ejes es muy variable y, por lo tanto, se deberá estudiar un dispositivo que venga a dar un rendimiento constante para todos los pesos de los ejes que puedan bajarse; la bomba deberá tener varias marchas para que trabajando siempre bajo el mismo esfuerzo motor, adapte su caudal de agua impulsada (equivalente a velocidad de subida del pistón) al peso del eje que deba manipularse.

El motor que mueva la bomba puede a su vez ser hidráulico o eléctrico, pero no representa ningún inconveniente el que esté reducido a una palanca movida a mano; mientras el operario vigilará el eje que sube, para prevenir cualquier anomalía que pueda presentarse, el ayudante podrá dar movimiento a la palanca para que funcione una bomba corriente adaptada a las características especiales de la instalación.

Debe preverse disposición adecuada de tuberías y robinetes de paso de agua a presión, para que con una sola bomba pueda trabajarse en los dos pistones, y será detalle complementario la colocación de un manómetro que nos acuse la presión que tiene el agua en todo momento; un aumento brusco de presión nos indicará que el eje se clava en algún punto imprevisto, y esto obliga a parar para evitar incluso el que sólo se levante de un lado y se caiga al fondo del foso; una cámara de aire dará más suavidad de subida del pistón en cada pistonada.

*Consideraciones complementarias.* — El cálculo de las piezas no tiene ningún detalle especial, y está limitado por varias consideraciones que fijan algunos factores con los cuales se pueden ya determinar los otros. En primer lugar, hemos de buscar el diámetro necesario para el pistón (debe sostener con seguridad el peso de los mayores ejes), y luego veremos la presión resultante necesaria para el agua; fijada ésta, podremos calcular la sección del cilindro por un lado y las características de la bomba por otro.

En la resolución de los detalles de construcción se encuentra ancho campo a la inventiva; muchos de ellos resultan de varias circunstancias locales, y conviene no olvidar que distintas soluciones parciales pueden dar un mismo resultado general.

JOSE PRATS TOMÁS.  
Ingeniero Industrial en M. Z. A.

Barcelona, Diciembre de 1927.



## Construcción de instrumentos científicos para la aviación

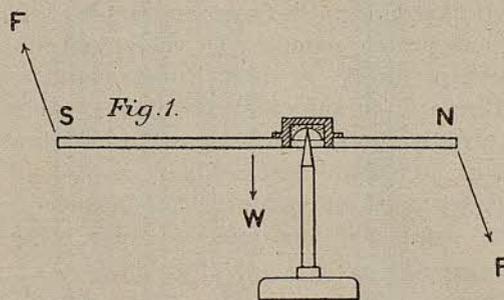
Al estudiar la construcción de los varios aparatos utilizados para las observaciones durante el vuelo de un aeroplano, es necesario tener presentes las numerosas dificultades que han de vencerse para evitar errores en las indicaciones de dichos aparatos. El aeroplano sufre sacudidas — algunas veces violentas, — no permanece nivelado y es susceptible de aceleraciones en todos los sentidos; por consiguiente, los instrumentos deben construirse de manera tal que esas perturbaciones no alteren su funcionamiento — cosa que desde luego no se logra fácilmente.

Una aceleración en sentido vertical produce el mismo efecto que un cambio en la magnitud del peso, o sea de la fuerza ejercida por la gravedad en dirección del centro de la tierra, con respecto al instrumento; mientras que una aceleración lateral o longitudinal tiene por consecuencia modificar la dirección, a la vez que la cuantía, de la antedicha fuerza. Pero todavía constituye una dificultad mayor la vibración constante a que está sometida la aeronave. La manecilla o índice de un instrumento puede vibrar con tal intensidad que se haga muy difícil el evaluar exactamente lo que señala, en promedio, sobre la escala del aparato — llegando algunas veces a ser imposible; y eso puede ocurrir precisamente cuando son pequeñas y muy lentas las variaciones que indica el índice...

Considérese una pieza de un instrumento cualquiera que pueda girar alrededor de un eje vertical, suponiendo por otra parte, que su centro de gravedad no se halla situado en dicho eje. Un movimiento súbito y lateral del aparato en conjunto, tenderá entonces a hacer girar aquella pieza con relación al instrumento; la fuerza lateral actuará sobre el eje y la resistencia a dicha fuerza — debida a la inercia, — se ejercerá precisamente en el centro de gravedad de la referida pieza. Cuanto más diste el eje del centro de gravedad, mayor será dicha tendencia a la rotación — tendencia que se acrecentará también al aumentar la masa de la parte móvil. Para reducirla a lo más mínimo, es preciso que el centro de gravedad se halle situado, en lo posible, sobre el mismo eje — o muy cerca de él, — y que el peso sea escaso. No obstante, si la pieza es muy endeble podrá ser que se doble o sufra una flexión, vibrando por sí sola a impulsos de las fuerzas originadas por su inercia. Lo que conviene es que la pieza, al propio tiempo que ligera, sea rígida y esté bien equilibrada. El poco peso y el buen equilibrio aminoran igualmente la tendencia al movimiento, debida a inclinación o a desnivel del instrumento; al sepa-

rarse el eje de la vertical, el centro de gravedad tiende a descender hacia el punto más bajo, mientras que la pieza móvil tenderá a girar.

La brújula, tal como se construye actualmente, no reúne condiciones suficientes en lo tocante al equilibrio. El imán descansa sobre una espiga de acero y es horizontal, hallándose situado por debajo de ese punto su centro de gravedad. La fuerza ejercitada sobre uno de los polos actúa en dirección del norte y hacia abajo; mientras que la fuerza ejercitada sobre el otro polo tiene una dirección opuesta — o sea de abajo arriba y hacia el sur. Se consigue que la aguja permanezca horizontal, disponiendo que el centro de gravedad caiga entre el centro y la extremidad sur. Se halla pues situado a un lado, y más abajo, del punto alrededor del cual efectúase la rotación. De ahí que todo movimiento lateral la habrá de hacer oscilar (fig. 1). El imán y la rosa



náutica, en las brújulas de los navíos y de los aeroplanos, se suelen rodear de un líquido, con lo cual puede atenuarse rápidamente cualquiera vibración debida a falta de equilibrio.

Es condición importante la de que los instrumentos, en los aeroplanos, estén amortiguados, es decir, provistos de un dispositivo que contrarreste ciertos movimientos. El amortiguamiento es particularmente necesario cuando se da el caso de que el período de vibración del instrumento en conjunto coincida con la oscilación normal de la pieza móvil. Si ocurre esto tratándose de un aparato desprovisto de amortiguador, pueden llegar las vibraciones a ser excesivas. El amortiguamiento es asimismo importantísimo cuando son rápidas las fluctuaciones de la cantidad que ha de medirse; en tales casos puede llegar a hacerse muy difícil el observar exactamente lo que indica el instrumento, pudiendo ser mucho mayores esas indicaciones de la manecilla, de lo que correspondería verdaderamente a la variación de cantidad. Si la indicación que se desea ha de ser un promedio, será preciso, de todo punto, amortiguar el aparato;

y el amortiguamiento deberá ser de índole especial, según expondremos a continuación.

Las características más esenciales de un buen amortiguamiento, son que ninguna fuerza deberá actuar sobre la pieza móvil mientras ésta no se mueva, pero que en cuanto lo empiece a hacer actúe sobre dicha pieza alguna fuerza que contrarreste el movimiento. El rozamiento en las uniones amortigua el instrumento, pero sin reunir las condiciones anteriormente mencionadas, siendo ese método muy defectuoso. La fuerza debe de ser leve cuando el movimiento es lento e ir aumentando a medida que este movimiento adquiere mayor rapidez. El procedimiento más usual consiste en sumergir la pieza móvil —o una paleta que le esté sujeta— en el líquido viscoso. Hay otros métodos, como el de amortiguar el movimiento mediante una placa de cobre situada entre los polos de un electroimán; y utilizando un «tubo de Pitot», se obtiene el mismo resultado por medio del flujo de aire que recorre el tubo en la sección de enlace.

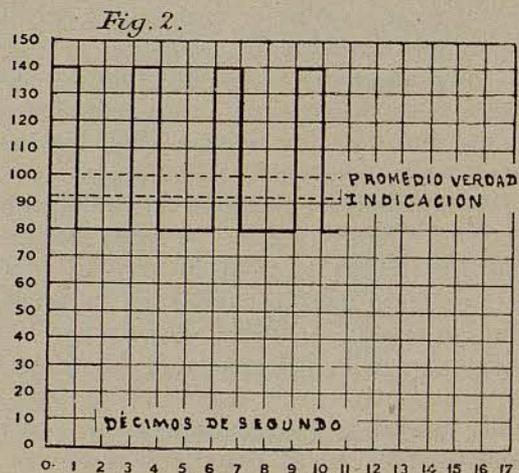
Para que la indicación del instrumento sea un promedio verdadero, la fuerza amortiguadora deberá estar proporcionada a la velocidad con que se mueve el índice. Si dicha fuerza varía según el cuadrado de la velocidad del índice, podrá no haber error alguno, como es posible, igualmente, que haya un error considerable...

Consideremos un ejemplo. Supóngase que la cantidad que ha de medirse permanece a 80 (según indicación de la manecilla) durante  $\frac{2}{10}$  segundo, y que luego aumenta repentinamente hasta alcanzar 140, en donde se mantiene por espacio de  $\frac{1}{10}$  segundo para volver seguidamente a 80 y permanecer allí durante otros  $\frac{2}{10}$  segundo; y que esas oscilaciones rápidas se van repitiendo indefinidamente. Supongamos asimismo que está amortiguado el instrumento por una fuerza que varía según el cuadrado de la velocidad del índice, siendo bastante intenso el amortiguamiento para que dicho índice parezca estar inmóvil. La indicación del instrumento será 92, mientras que el promedio verdadero es 100, de manera que el error es de un 8 por ciento, lo cual no es insignificante, ni mucho menos. La figura 2 representa las supuestas variaciones de la magnitud tal como quedarían indicadas en una hoja de papel movable, pudiendo verse en ella el promedio verdadero y la indicación del aparato.

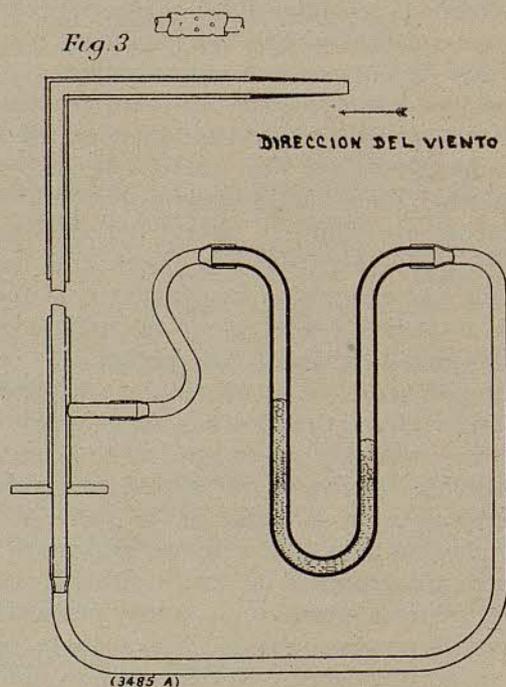
Tratándose del método magnético de amortiguamiento, la fuerza variará directamente según la velocidad, y se obtiene desde luego el término medio exacto. Si bien con el amortiguamiento por medio de algún líquido o de aire suele variar la fuerza según el cuadrado de la velocidad, la variación podrá estar proporcionada casi

directamente a la velocidad cuando es muy lento el movimiento.

La velocidad de los aeroplanos queda indicada por lo regular en kilómetros por hora sobre una escala graduada ante la cual se mueve un índice, o manecilla, de forma adecuada. El manómetro



y el «tubo de Pitot» se emplean con frecuencia. La figura 3 muestra el principio sencillísimo en que se funda éste. Si la extremidad abierta de un tubo se halla de cara al viento, tenderá el aire a penetrar en él; si está cerrado por el otro



extremo, irá aumentando la presión del aire; y ese aumento de presión en el interior del tubo constituye un medio muy exacto de medir la velocidad del viento. El procedimiento es utilizado en varios anemómetros; su exactitud ha sido comprobada de un modo científico y tras los

perfeccionamientos últimamente realizados son todavía más satisfactorios los resultados conseguidos.

Se ha observado experimentalmente que las variaciones de tamaño en el orificio del tubo Pitot o en el espesor del tubo, así como la sesgadura de los bordes, producen poca o ninguna diferencia en la magnitud de la presión. Por otra parte, se pueden alargar los tubos que transmiten la presión, hasta la distancia que convenga — aun siendo considerable dicha distancia, — lo cual permite que el manómetro esté colocado en buena posición para observar cómodamente las indicaciones. Siempre que haya de ser intenso el amortiguamiento del manómetro, será mejor utilizar los tubos largos y de diámetro bastante grande. De esta manera se logrará que el movimiento quede amortiguado en forma conveniente. Con tubos cortos, de diámetro pequeño, se obtiene un amortiguamiento de igual intensidad, pero la fuerza amortiguadora varía entonces según el cuadrado de la velocidad del aire en el interior del tubo y la indicación no será necesariamente un promedio verdadero. Por ese motivo mismo no es conveniente amortiguar el instrumento ocluyendo el paso del aire mediante el cierre de una válvula o bien haciendo que atraviese por un orificio estrecho en una placa.

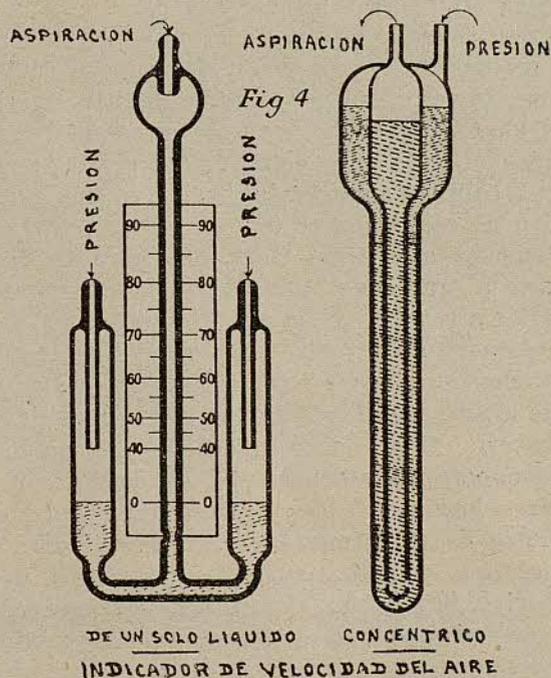
Si bien son exactas las indicaciones del medidor de velocidad con tubo de Pitot cuando el aeroplano se halla cerca del nivel del suelo, distan bastante de serlo cuando éste vuela a gran altura. El error debe atribuirse a variaciones en la densidad del aire, la cual al ascender disminuye más y más, pues la presión atmosférica es cada vez menor, mientras que al propio tiempo el aire tiende a ser más denso por efecto del descenso en la temperatura.

En la tabla adjunta se da por supuesta una velocidad uniforme de unos 100 kilómetros por hora. Las temperaturas que figuran en la última columna están calculadas partiendo de la base usual, o sea un descenso de 1 grado centígrado por cada 160 metros de altitud sobre la superficie de la Tierra.

ALTURA	Velocidad indicada (Temperatura constante)	Velocidad indicada (Temperatura variable)	Temperatura supuesta
ms.	Kms. por hora	Kms. por hora	Grados C.
0	100	100	10
300	98,3	98,6	8,2
600	96,5	97,1	6,4
900	94,7	95,7	4,6
1200	93,0	94,3	2,8
1500	91,3	92,9	1,0

El manómetro más sencillo se compone de un tubo en forma de U que contiene un líquido

(fig. 4); la diferencia de nivel del líquido corresponde entonces a la diferencia de presión del aire en los dos brazos del tubo. Este sistema ofrece dos inconvenientes por lo que toca a su utilización en los aeroplanos: la escala no es bastante amplia para que las indicaciones de velocidad puedan ser observadas fácilmente y con exactitud; y la inclinación de la aeronave ocasiona errores. Hay una forma de manómetro que por su construcción obvia ambos inconvenientes. Viene a ser un manómetro con tubo en U, pero encierra dos líquidos de distinta densidad, los cuales no se mezclan, obteniéndose de esta manera una escala más abierta (fig. 4). Uno de



los tubos está dentro del otro, con lo cual se evita el principal error, debido a la inclinación del aeroplano, quedando únicamente un error secundario de importancia escasa. Si el manómetro se aparta en 10 grados de la vertical, ese error secundario hará que la velocidad indicada sea de 100,4 kilómetros por hora, en lugar de 100. La figura 5 representa otra clase de manómetro del mismo constructor en el que sólo se utiliza un líquido, pero que también elimina el error principal, debido a la inclinación del aparato. Únicamente habrá error si el aeroplano experimenta una aceleración hacia arriba o hacia abajo, o bien cuando cambia de dirección.

Un aeroplano que esté volando a 100 kilómetros por hora dentro de un círculo cuyo radio sea de unos 400 metros, dará una vuelta completa en un minuto y medio aproximadamente y con una inclinación de poco más de 25 grados podrá evitarse el resbalamiento lateral. El manómetro con tubo de Pitot indicará en tal caso

una velocidad de 94,5 kilómetros por hora en lugar de 100, que es la verdadera. Si, por otra parte, la aceleración vertical equivale a  $\frac{1}{10}$  de la producida por la gravedad, o sea 0,981 metros por segundo en un segundo, la indicación del manómetro será mayor o menor en un 5 por ciento que la velocidad real, según se produzca la aceleración hacia arriba o hacia abajo.

Esos errores debidos a la aceleración vertical cuando el vuelo es circular, no son considerables y siempre los mismos en cualquier manómetro en el que la presión del aire está contrabalanceada por la fuerza de la gravedad que actúa sobre un líquido o bien un peso. Si se utiliza un muelle, no existen los errores.

Si se sujeta un tubo de Pitot en el extremo de las alas de un aeroplano que vuela circularmente, la velocidad del extremo del ala exterior será mayor que la del extremo de la interna; y si esos tubos de Pitot están unidos por otro conducto, habrá bastante más presión en una extremidad de ese conducto que en el otro extremo, pareciendo, a primera vista, que haya de fluir el aire a través del tubo desde la extremidad exterior a la interior del ala. Pero no es así, porque el aeroplano vuela describiendo un círculo y se engendra una fuerza centrífuga que actúa sobre el aire en el interior del tubo, lo cual tiende a hacerle fluir hacia afuera, contrarrestando exactamente la tendencia al flujo desde fuera a dentro, debida al exceso de presión en el tubo de Pitot de la extremidad exterior del ala; de manera que no habrá corriente a través del tubo conectivo. Si hay algo de resbalamiento, eso será sólo aproximadamente exacto; pero si la inclinación es suficiente para evitar dicho resbalamiento, no habrá de haber error alguno. Si el tubo estático y el tubo de Pitot están sujetos a la extremidad de una ala y van unidos al manómetro en el centro, la velocidad indicada será la de la extremidad del ala. En ese caso la fuerza centrífuga actuará igualmente sobre el aire contenido en los dos tubos, y como que el manómetro mide la diferencia de presión, la fuerza centrífuga no habrá de producir efecto alguno en sus indicaciones. Cuando el vuelo es circular, la velocidad de ese extremo del ala no es la del centro de la máquina. La diferencia no suele ser muy grande, pero si se cree conveniente que las indicaciones del manómetro den la velocidad en el centro, pueden usarse dos tubos de Pitot, uno en cada extremidad del ala, unidos ambos al manómetro lo mismo que los tubos estáticos. El manómetro, a la sazón, indicará el promedio de las velocidades de los extremos de las alas, esto es, la velocidad en el centro.

En cuanto al instrumento que podríamos llamar «medidor de desviación», sirve para medir

el ángulo formado por la quilla del aeroplano con la dirección del movimiento, o hasta qué punto se mueve en el sentido de su largo, siempre que el aire esté inmóvil. Si consideramos al aeroplano en estado de inmovilidad mientras que el aire sopla contra él, el instrumento indicará la dirección del viento respecto a la aeronave, así como las variaciones de esa dirección producidas por los remolinos que forme el aire en movimiento. Una veleta o cataviento montado en el aeroplano, también indicaría aproximadamente la dirección del movimiento, pero sus indicaciones observaríanse difícilmente si había de estar colocado en un lugar donde no lo pudiesen perturbar los remolinos formados en el aire por la misma aeronave, mientras que con el «medidor de desviación» la manecilla y el cuadrante se pueden colocar en sitio conveniente para ser observados con comodidad.

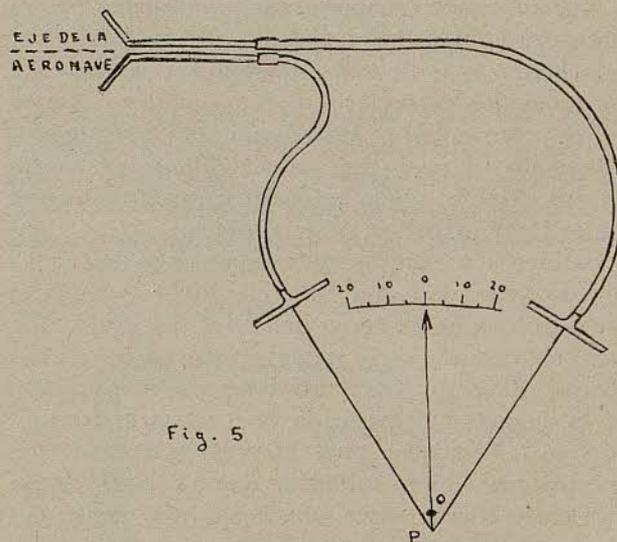


Fig. 5

Se da a dos tubos de Pitot la forma de la letra Y (véase la figura 5), con las aberturas en los extremos de los brazos. Si sopla el viento de un modo simétrico contra ambos orificios, la presión en los dos tubos habrá de ser igual; pero si cambia el viento de orientación, irá a dar contra uno de los tubos en una dirección que se aproximará más a la que señala dicho tubo, acrecentándose la presión. Sucederá lo contrario en el otro tubo de Pitot, con lo que la presión en éste habrá de disminuir. Las presiones en uno y otro tubo son transmitidas por dos conductos al aparato indicador, que puede estar colocado a una distancia conveniente. Va unido cada tubo a un recipiente circular cuya tapa está constituida por una membrana o diafragma flexible hermético. A cada diafragma está sujeta una varilla y estas varillas son empujadas hacia afuera por la presión del aire en las cajas circulares.

La manecilla que indica el ángulo de desviación — es decir, el ángulo formado por la dirección del viento con el tubo de Pitot en Y, — gira sobre un eje O y se prolonga hasta el punto P, donde está unido con las dos varillas por medio de un acoplamiento de articulación. Si una varilla empuja con más fuerza que la otra, la manecilla o índice se moverá hacia un lado y quedará inmóvil cuando la línea OP se halle en la dirección de la resultante de las fuerzas con las que las dos varillas son impelidas hacia afuera; señalará entonces en la escala el ángulo de desviación. Si aumenta la velocidad a que vuela la aeronave, la manecilla no se moverá, porque la presión del aire — y por lo tanto la fuerza impelente — sobre una y otra de las varillas será acrecentada en la misma proporción.

El mismo instrumento puede acoplarse a una veleta que haga mover el tubo de Pitot en Y, de manera tal que siempre esté de cara al viento. Dispónense los tubos de modo que indiquen hasta qué punto tiende a soplar el aire hacia arriba o hacia abajo; y se puede medir el ángulo formado por la dirección del viento con un plano horizontal.

También existen aparatos para la medición de la velocidad con que se eleva una aeronave. Esencialmente se componen de una válvula movida a intervalos iguales por un mecanismo de relojería. La válvula hace comunicar primeramente un recipiente con el aire libre; al cerrarla

queda el aire dentro el recipiente a una presión igual a la exterior. Transcurrido un breve intervalo, durante el cual habrá disminuido la presión externa por efecto del ascenso de la aeronave, se vuelve a abrir la válvula, haciendo comunicar el recipiente con el aparato indicador. Este aparato mide la diferencia de presión entre el aire exterior y el encerrado dentro el recipiente, e indica pues el cambio barométrico durante el corto intervalo de tiempo entre los dos movimientos ejecutados por la válvula, lo cual es equivalente a medir la distancia recorrida al ascender en determinado tiempo, o sea la velocidad en sentido vertical.

Dadas las condiciones en que esos varios instrumentos han de funcionar, es evidente que, como dijimos al principio, deben construirse con esmero y teniendo cuidadosamente en cuenta las causas múltiples de error que dificultan siempre las observaciones; han de ser aparatos delicados — por cuanto se refiere a la exactitud en la medición de las magnitudes — y al propio tiempo muy resistentes, pues están expuestos no sólo a la intemperie sino a la acción de fuerzas esencialmente irregulares y con frecuencia violentas. El realizar entrambas condiciones parecerá contradictorio, pero no obstante es un problema que necesariamente deben resolver los constructores de esa clase de instrumentos.

V. LLETGET.  
Perito Industrial

## Epílogo de una Exposición Internacional de Fundición

Ocurre con las fundiciones como con todas las cosas completas: se necesita que la obra del tiempo aclare conceptos, limitando los progresos para mejor determinarlos, estampe lo que atrae y lo que estimula para dejar como sedimento en el cerebro del técnico que analiza y compara los valores reales.

Si todas las cosas son diferentes según el punto de que se observan, precisa indicar éste desde el comienzo, para no caer en error.

Nuestro punto de vista es el de un fundidor, pero al mismo tiempo es el de un español, y a estos dos ejes reportaremos las observaciones que el examen de todo lo expuesto en la Exposición Internacional de Fundición de París en 1927 y todo lo dicho en el Congreso Internacional de Fundición organizado en la misma época nos ha sugerido.

Utilizando nuestras notas y las opiniones emitidas por la prensa técnica europea lo mismo en sus artículos de reclamo tendenciosos como alegato de defensor, como en los artículos impersonales del hombre práctico o del hombre teó-

rico, podemos concretar los resultados analizándolos en los postulados siguientes:

1º La Exposición y el Congreso Internacional de Fundición en París en 1927, han sido un éxito.

2º Del esfuerzo individual y colectivo que produjo dichas manifestaciones, se puede pretender sin temer la contradicción, lo siguiente:

En lo relativo a la Exposición:

La Exposición ha sido una demostración de potencia industrial.

1º de Francia, particularmente aventajada por tener lugar la manifestación en su capital misma.

2º de Italia, cuya sección bien organizada y sostenida financieramente por su Gobierno, ha dado muy buena impresión y ha presentado piezas grandes, medianas y pequeñas muy bien ejecutadas.

Bélgica, cuya sección seguía en importancia a Italia, causando menos sorpresa por ser de todos conocida la gran capacidad industrial metalúrgica del reino belga. Esta sección contaba

también con buena organización y con el auxilio moral y financiero de su Gobierno.

Luxemburgo ocupaba el tercer lugar. Organizada con independencia de su Gobierno, con el auxilio financiero de las grandes industrias nacionales.

La Española, organizada sin auxilio de nadie o poco menos, modestísima al lado de las otras, prueba evidente de una incompreensión de lo que esos certámenes significan, y prueba también de la inequívoca buena voluntad de unos cuantos que cedieron a las solicitudes llegadas de Francia.

Desde el punto de vista puramente técnico, las enseñanzas de la última Exposición Internacional demuestran la corriente intensa que arrastra a los fundidores de acero a invadir los mercados que estaban reservados hasta aquí a la fundición ordinaria y a la fundición maleable, el gran desarrollo sin duda por reacción a la tendencia anterior de la fundición especial amparándose de nombres diversos, como fundición perlítica, fundición de alta resistencia, fundición al níquel, etcétera... como también se podía observar el desarrollo relativamente enorme de las aleaciones de metales ligeros.

Hace algunos años apenas se hablaba de aluminio; hoy se habla corrientemente de magnesio, de electrón, de alpax, que son aleaciones de aluminio y de magnesio, con o sin silicio, las aleaciones que alcanzan la resistencia del acero, y algunas tienen densidad menor que el aluminio puro.

Las aleaciones a base de cobre hallan hoy un serio concurrente en las aleaciones a base de aluminio que por tratar de reemplazar las primeras usurpan hasta el nombre; así se oye hablar corrientemente de bronce de aluminium, término impropio, pues el vocablo bronce debería reservarse para la aleación clásica cobre y estaño, sin lo cual, llegaremos a un verdadero galimatías en el que será difícilísimo entenderse.

En todos los órdenes, en todos los metales y en todas las aleaciones la tendencia general es, de una parte, la especialización, es decir, la aleación de una aleación determinada para que las piezas estén formadas de un metal que ofrezca la máxima resistencia o el máximo rendimiento, mientras que de otra parte, los constructores exigen cada día con mayor energía la producción de piezas brutas de fundición, y esto implica que el fundidor debe necesariamente producir piezas casi perfectas.

Así hemos podido admirar en la Exposición, en piezas grandes, medianas o pequeñas, una perfección de líneas, una regularidad de formas y un acabado realmente impresionantes.

Desde el punto de vista español, y a pesar de la modesta participación española, tenemos necesidad de hacer resaltar que, a pesar de haber sido modestísima como hemos dicho, es

un comienzo, que la inmensa mayoría de los visitantes y de los congresistas han comentado esa modestia y esa desproporción con la importancia de la industria metalúrgica nacional de la fundición, lo que hacía augurar que en una próxima oportunidad, por ejemplo en Bélgica en 1930, no ocurrirá lo mismo.

Esta Exposición ofrecía la particularidad de que a pesar de ser internacional, los norteamericanos y los británicos se habían abstenido de participar, con intención de hacerla fracasar por no haberle concedido importancia.

Comenzamos por decir que había sido un éxito, y naturalmente lo ha sido, a pesar de la abstinencias de los anglo-sajones. Si buscaban una ocasión de poner en evidencia que no son necesarios al éxito de una manifestación semejante, hay que reconocer que han realizado su objeto.

Los alemanes acudieron numerosos, pero sólo a un grupo de la Exposición; no formaron sección; vinieron en guerrilleros, es decir, en orden disperso; no expusieron piezas fundidas y sólo aparatos y maquinaria de fundición o máquinas-herramientas.

Las naciones que presentaron herramental de fundición fueron Francia y Alemania, y si se vio alguna herramienta norteamericana o británica, fué presentada por casas instaladas en Francia.

Las dos exposiciones que llamaron más la atención de propios y extraños, a juzgar no solamente por los que visitaron la Exposición, sino por la unanimidad de los periódicos de lengua inglesa, alemana, francesa, italiana y española, fueron lo expuesto por la casa Bonvillain & Ronceray de Choisy-le-Roi, que montó una fundición completa que funcionó todos los días, en la que se fundían y colaban diariamente piezas de fundición destinadas a su clientela; y un modelo en reducción de la fundición Citroen en funcionamiento aparente, que era una verdadera curiosidad, sobre todo para los profanos en el arte de la fundición.

En lo relativo a la orientación del arte de la fundición, las diversas tendencias que defienden los técnicos, como los prácticos, estaban afrontadas en los diversos grupos.

De un lado moldeado por presión con la casa Bonvillain & Ronceray como campeón, el más antiguo y el más decidido de este sistema; el moldeado por sacudidas, representado por la misma casa como moldeado auxiliar solamente y por otras varias como sistema no principal sino único de moldeado, y el novísimo sistema todavía no estabilizado de una manera general de moldeado por proyección de arena.

No sería justo juzgar desde ahora los tres métodos de moldeado mecánico, hasta ver lo que dará de sí el novísimo sistema de proyección de arena, pero se puede decir que este último sistema se desarrollará a expensas del moldeado por sacudidas y que muy probablemente

salvo rarísimas y justificadas excepciones, dentro de pocos años tendremos moldeado por presión (hidráulico o neumático) para las piezas pequeñas y medianas, en series pequeñas o grandes, con su obligado complemento de transporte mecánico o trabajo en cadena; moldeado por proyección de arena para las piezas sueltas y para las piezas de grandes dimensiones.

El trabajo en cadena y el empleo del transporte mecánico para reemplazar el transporte a brazo, la parihuela y la carretilla, se desarrollará tan rápidamente, que dentro de algunos años no se comprenderá que pueda existir una fundición sin estar organizada desde este punto de vista.

Dos detalles típicos de la Exposición Internacional de Fundición, que no pueden entrar en el cuadro trazado:

1º La superficie importante reservada a las Escuelas técnicas de fundición, más particularmente a la Escuela Superior de Fundición de París, única en su género, en la que desde el primer año hubo españoles.

2º La Exposición retrospectiva, interesantísima por más de un concepto, y hubiésemos querido añadir:

3º La Exposición comprensiva y puesta al alcance de todos por medio de gráficos, estadísticas, etc..., demostrando la importancia de la pieza fundida en la sociedad moderna.

Desgraciadamente esta sección no existe. La deseamos a los futuros organizadores de Exposiciones internacionales, porque ha de ser un éxito y contribuirá más y mejor que todos los discursos posibles, a poner la fundición en el lugar que le corresponde, ya que es fácil demostrar que todos los progresos de que la humanidad se enorgullece se desvanecerían como el humo en una tormenta, si de repente nos encontramos en la imposibilidad de producir piezas fundidas de cualquier metal, porque no nos quedarían ni buques, ni ferrocarriles, ni automóviles, ni casi vajilla de cocina ni muebles, y sobre todo no nos quedarían edificios si súbitamente se volatilizasen todas las piezas fundidas que integran esos enseres y construcciones.

En lo relativo al Congreso, el análisis ofrece menos originalidad que la Exposición; desde el punto de vista técnico, el Congreso Internacional de París en 1927, fué mucho más semejante a los Congresos anteriores; su organización, muy particular, dió lugar a bastantes críticas; lo inadecuado del local y el número considerable de comunicaciones, así como la afluencia de Congresistas, que se estima a un millar, porque los organizadores perdieron pronto el control del número. Son cosas que excusan ciertas críticas; todo el mundo sabe que una organización cae en falta cada vez que se le exige un esfuerzo superior a aquel para que fué concebida.

Desde el punto de vista español, ha sido este Congreso de una importancia capital:

1º Porque como consecuencia de la aceptación del español como lengua oficial del Congreso en 1923, se han presentado tres Memorias aun cuando tengo que lamentar que fuesen las últimas en llegar, razón por la cual se discutieron en la sesión de lengua española y no en el pleno.

2º Porque el número de congresistas españoles fué suficientemente importante para dar muy buena idea del interés que estos asuntos despiertan en España, y porque dieron los españoles el ejemplo de una organización y de una disciplina que llamó la atención y dió sus frutos.

Fué la sesión española, de todas las sesiones en lengua extranjera, la que trabajó con más orden, y lo mismo en dicha sesión que en el almuerzo de lengua española, fué la que reunió mayor número de asistentes, pudiendo decirse que sorprendieron agradablemente a los congresistas de las otras nacionalidades.

Durante el viaje de estudios que clausuró el Congreso, y que tuvo lugar por el Norte de Francia, visitando Guisa, Valenciennes, Denain y Lila, el número de españoles fué muy crecido, y lo que más llamó la atención fué la homogeneidad de los grupos y su cohesión, pues se vieron pocos casos de congresistas españoles que se añadiesen a otros grupos, mientras que el caso contrario fué muy frecuente.

La tendencia, podríamos decir casi, las aspiraciones de los congresistas, a juzgar por las opiniones expresadas por los presentes, son que en los futuros Congresos no haya sesiones simultáneas, que el número de comunicaciones sea relativamente reducido, que los adheridos al Congreso puedan recibir al menos los extractos de las comunicaciones con alguna anticipación para poder igualmente cambiar datos para la discusión de las Memorias, que la Secretaría se organice de manera a comunicar a los congresistas la menor adición o alteración de los programas, así como una lista de todas las personas presentes al Congreso.

J. M. ESPAÑA.

#### BIBLIOGRAFIA

- Boletines números 5, 6, 7 y siguientes de l'Association Technique de Fonderie de Paris.
- Boletín número 2 y siguientes de l'Association Technique de Fonderie de Belgique.
- «The Foundry Trade Journal», Official Organe of the British Foundrymen.
- La Revista «La Fonderie Moderne».
- «La Science Moderne», de Noviembre de 1927.
- «Les Chemins de Fer & les Tramways», de París.
- «La Journée Industrielle», cotidiano de París.
- «La Metallurgie Française» del 15/10.
- «L'Usine», de París; «L'Ancre», de St. Dizier.
- Boletín del Comercio franco-italiano, de Octubre.
- «La Fonderia» de Torino, de Octubre.
- «Electricidad, Mecánica y Fundición», de Barcelona.
- «Boletín Industrial», de Madrid; «Dyna», de Bilbao y Técnica, de Barcelona.

# CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

## DE LA BIBLIOTECA

### Libros ingresados últimamente

- Dr. J. Castruccio: *El éxito en fotografía*.—Versión de la 3.<sup>a</sup> edición italiana.—Barcelona, Gustavo Gili, 1927.—Un vol. de 634 páginas (12×12) con 230 figs.
- Anuario Riera-Bailly-Baillière, 1927.*
- M. Ch. Kluytmans: *La galvanisation à chaud*.—París, Edition de «L'Usine», 1927.—Un folleto de 88 págs. con 22 figs.
- Jaime Martorell Portas, Ingeniero industrial: *La guerra química y la producción de materias colorantes*.—Conferencia dada en el Ateneo de Gerona el día 7 de Abril de 1926.—Gerona, 1927.—Un folleto de 38 págs en 8.<sup>o</sup>
- Laureano Cardona: *Guía consultiva de construcción*.—Año 1927.
- Alcubilla: *Anuario de 1926.*
- Anuario de Minería, 1927.*
- Moïss H. Avram: *The Rayon Industrie*—New-York, D. Van Nostrand, 1927.—Un vol. de 622 págs. en 4.<sup>o</sup> y 117 figs.
- Wilder D. Bancroft: *Applied Colloid Chemistry-General Theory*—New York, Mc Graw-Hill Book C<sup>o</sup>, 1926.—Un vol. de 490 págs. en 4.<sup>o</sup> y 13 figs.
- Enciclopedia Espasa*.—Tomo 57.
- IV Congreso Nacional de Riegos*.—Barcelona, 1926.—Número extraordinario de la «Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro».
- Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker*.—Berlin, Springer, 1927.—Un vol de 836 págs. en 8.<sup>o</sup>.
- R. Gay de Montellá: *Teoría y práctica de la legislación de aguas*.—Barcelona, Librería Bosch, sin fecha.—Un vol. en 4.<sup>o</sup> de 564 páginas.
- E. Sala: *Comentarios para la reforma del casco antiguo de la ciudad de Barcelona*.—Barcelona, 1927. Un folleto.
- J. Ponsinet: *Principes de l'Electrochimie*.—París, Armand Colin, 1927.—Un vol. de 216 págs. en 8.<sup>o</sup> y 35 figs.
- Indicador de la producción francesa, 1927*.—Editado por Association Nationale d'Expansion Economique.
- E. Amic: *L'apprenti fondeur*. París et Liège, Ch. Béranger, 1927.—Un vol. en 8.<sup>o</sup> de 204 págs. con 317 figs.
- Mercel le Bouteiller: *Modelage mécanique Fonderie et étude de la pièce moulée*.—París et Liège, Ch. Béranger, 1926.—Un vol en 4.<sup>o</sup> de 116 págs. con 209 figs.
- Bouchayer et Viallet: *Conduites sous pression*.—Conferencia dada en Grenoble en 1925.—Un tomo en 4.<sup>o</sup> de 150 págs. con fots. y gráficos.
- Victor W. Pagé: *El automóvil de gasolina moderno*.—Barcelona, Editorial Labor, 1922.—Un tomo de 1072 págs. en 4.<sup>o</sup> con 725 figs.
- The Institution of civil Engineers*—Minutes of proceedings.—Volúmen 223 (1926-27).—London, 1927.
- E. Gallego: *Estudios y Tanteos*.—Tomo I.—Abastecimientos y saltos de aguas.—Madrid, Pueyo, 1922.
- Ramón Marqués Fabra: *Construcción de Máquinas*.—Edición de 1921.—Barcelona.
- Jaime Zardoya: *Cubiertas industriales de chapa canaleta Uralita*.—Barcelona, A. Artes, 1922
- J. P. Durvelle: *Nuevo formulario de perfumes y cosméticos*.—Trad. de la 3.<sup>a</sup> edición francesa.—Barcelona, G. Gili, 1921.
- Rziha et Seidener: *Manuel de l'Ingenieur electricien*.—Trad. sur la 6.<sup>e</sup> ed. allemande par Roger Weiller.—París et Liège, Ch. Béranger, 1926.—Dos tomos.
- Lamar Lyndon: *L'accumulateur électrique*.—París, Ch. Béranger, 1904.—Un vol de 392 págs. en 4.<sup>o</sup>.
- Ignacio M.<sup>a</sup> Echaide: *La corriente telefónica*.—Burgos, Imprenta Aldecoa, 1926.—Un volumen de 464 págs. en 4.<sup>o</sup> y 147 figs.
- L. Gattermann: *Prácticas de química orgánica*.—20.<sup>a</sup> ed. corregida y aumentada por el Prof. Dr. Enrique Wieland, versión española del Dr. A. García Banús.—Barcelona, Manuel Marín, 1927.—Un vol. de 416 págs. en 4.<sup>o</sup> con 58 figs.
- Smith: *Química general*.—Continuada por James E. Kendall.—Trad. de Emilio Jimeno y Mariano Marquina.—Barcelona, Manuel Marín, 1927.—Un vol. de 748 págs. en 4.<sup>o</sup> con 157 figs.
- Carl Kottgen: *L'Amérique économique*. Trad. de l'allemand.—París, Payot, 1927.—Un vol. de 192 págs. en 4.<sup>o</sup>
- Louis Pons: *Tables tacheométriques*.—París et Liège, Ch. Béranger, Un vol. en 4.<sup>o</sup> de 222 págs.
- Pietro Verole: *La grande trazione elettrica*.—Mi-

- lano, Ulrico Hoepli, 1926.—Un vol. de 924 págs. en 4.º de 573 figs. y 23 láminas fuera texto.
- Dr. Richard von Mises: *Fluglehre*.—Berlín, Julius Springer, 1926.—Un vol. de 322 páginas en 4.º con 192 figs.
- Proceedings of the Optical Convention 1926*.—London, 1926.—Dos vols.
- A. Ihne: *Le sechage des bois*.—París, Dunod, 1927.—Un vol. de 130 págs. en 4.º con 58 figs.
- Henry Gérard: *Curso teórico práctico de electricidad industrial*.—Barcelona, Feliu y Susanna, 1927.—Un vol. de 810 págs. en 4.º con 568 figs.
- José A. Pérez del Pulgar y Vicente Burgaleta: *Curso fundamental de tracción eléctrica*.—Madrid, Instituto Católico de Artes e Industrias.—Un vol. de 434 págs. (20×26 cm.) con figuras.
- Verein Deutscher Ingenieure: *Ingenieure-Adressbuch, 1925*.—Un vol. de 448+166 págs. en folio.
- Enciclopedia Espasa*.—Tomo 58.
- W N. Rose: *Matemáticas para Ingenieros*.—Editorial Labor, (1923 y 1924).—Dos tomos.

#### Artículos de interés publicados en diferentes Revistas

- Graphical determination of Magnetic Fields. Stevenson.—«General Electric Review», 2-28.
- Le travail par equipe. Mongon.—«Bulletin Arts & Métiers», 1-28.
- Determination graphique de l'action des terres. (Contribution au calcul du stabilité de

murs de soutènement). Diesbach.—«Swerische Bauzeitung», 18 Febrero 1928.

Tensión de transporte más económica para las líneas eléctricas. Martínez de la Escalera.—«Dyna», Enero 1928.

La línea a 132,000 voltios de Olmedilla a Madrid. Alfaro.—«Ingeniería y Construcción», Febrero de 1928.

La construcción de obras para estaciones transformadoras. Dohme.—«Revista Siemens», Diciembre de 1927.

La détermination photoélastique de la distribution des tensions interieures. E. Coker.—«La Technique Moderne», 15 Febrero de 1928.

La compensation de phase dans les installations a courant alternatif. De Pistoye.—«La technique Moderne», 15 Febrero 1928.

The O' Shaughnessy Dam and Reservoir, Gregory.—«Proceeding of American» Soc. Civil Eng., Febrero 1928.

Reorganising automobile works to increase production». Engelbach.—«The Automobile Engineer», Febrero 1928.

Utilización de bombas en los pozos profundos para poner en seco las excavaciones de cimentación. Scharadt.—«Revista Siemens», 11-27.

Cojinetes de resbalamiento con reducida pérdida de rozamiento. Dettmar.—«Revista E. T. Z.», 6-10-27.

Algunas estaciones de depuración de aguas negras en Inglaterra. Urra.—«Revista de Obras Públicas», 15 Febrero 1928.

Los nuevos turbo-compresores. Kraft.—«La A E G al día», Enero 1928.

La situación actual de la industria del SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>.—«Ingeniería y Construcción», Febrero 1928.

F. NOGUER.

## Congreso de Fundición en España - Abril de 1928

Durante el próximo mes de Abril tendrá lugar un Congreso de Fundición, bajo el patronato del Excmo. Sr. Ministro de Trabajo, Comercio e Industria y del Comité Internacional de Asociaciones Técnicas de Fundición, con la cooperación de las asociaciones técnicas de Francia, Bélgica, Alemania, Inglaterra, Italia, Holanda, Checoslovaquia, etc.

Del 11 al 15 del citado mes se celebrará en nuestra ciudad dicho Congreso y una Exposición anexa, en la nave A. del Palacio Victoria-Eugenia, de la Exposición de Montjuich, y del 16 al 27 tendrá lugar el viaje de estudios por España, visitando los congresistas Valencia, Sagunto, Sevilla, Córdoba, Peñarroya, Madrid, Toledo, Bilbao, Eibar y San Sebastián.

La organización del Congreso ha sido confiada a las siguientes entidades:

Unión Industrial Metalúrgica, de Barcelona.  
Unión de Industriales Metalúrgicos, de Valencia.

Sociedad Patronal de Industriales Metalúrgicos, de Sevilla.

Sociedad Patronal de Industriales Metalúrgicos, de Zaragoza.

Centro Industrial de Vizcaya, de Bilbao.

Asociación Patronal de Industriales Metalúrgicos, de Santander.

Federación Patronal, de Gijón.

Unión de Industriales Metalúrgicos, de San Sebastián.

Sindicato Patronal, de Madrid.

En el domicilio social de la Unión Industrial Metalúrgica, plaza de Palacio, 16, principal, 1ª, ha quedado instalada la oficina de organización e información.

## BIBLIOGRAFIA

*Red Telefónica de Guipúzcoa.* — Memoria relativa al ejercicio de 1926.

Ya anteriormente dimos cuenta de los progresos realizados en el servicio telefónico en dicha región, y en dicha Memoria se puede ver la progresión ascendente relativa a la apertura de nuevas estaciones, automatización de la red provincial en el extrarradio de San Sebastián y estadísticas del servicio, con cuadros y estudios comparativos en los gastos de explotación y de instalación, comparados con los ingresos.

Memoria muy interesante a todos cuantos se dediquen a dicha clase de trabajos, pues encontrarán datos muy prácticos relativos a dicha clase de instalaciones. J. M<sup>a</sup> B.

• • •

*Nouvel'e Encyclopedie Pratique des Constructeurs,* publié sous la direction de René Champly. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Paris et Liège, 1927.

Tenemos a la vista los tres primeros volúmenes de esta Enciclopedia, titulados respectivamente «Eléments de construction des machines», «Métaux et matériaux industriels» y «Organes de transmission».

Su director, Mr. René Champly, se ha propuesto poner al alcance de los constructores mecánicos y electricistas que no posean una extensa cultura técnica, los principios fundamentales de la tecnología moderna y sus aplicaciones a la práctica, en forma que los que estudien los manuales que integran la colección que nos ocupa hallen resueltos los problemas que afectan a la construcción de maquinaria.

A juzgar por los tres primeros volúmenes que hemos examinado, la «Nouvelle Encyclopedie» cumple perfectamente el fin que se ha propuesto su director, a quien han prestado su colaboración— preciosa en tales respectos— importantes y numerosos talleres franceses.

• • •

*Cours d'Aéronautique,* par Emile Leroux. — Paris. Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1927.

El creciente desarrollo de la navegación aérea aumenta de día en día el interés de cuanto a la Aeronáutica se refiere. Entre las obras a tal materia dedicadas será preciso prestar atención, desde hoy en adelante, a la que nos ocupa, que resume el curso profesado por su autor en la «Ecole d'Application du Genie Maritime».

La obra está exclusivamente dedicada a la Aeronáutica, y en su primera parte estudia los principios fundamentales de la aerodinámica, rama de la ciencia cuyo progreso se halla tan estrechamente ligado al de la nueva locomoción.

El autor expone en su obra los resultados ob-

tenidos de sus personales investigaciones y experimentos, siendo de remarcar la absoluta claridad de su método de exposición.

Es obra que contiene cuanto de esencial deben conocer cuantos deseen especializarse en la técnica de la aviación y cuya lectura, siempre agradable, interesará aun a aquellos que sólo pretendan conocer los principios básicos de la nueva técnica.

• • •

*Appareils de levage, de manutention et transport,* par René Champly. — Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1927.

El elevado precio de la mano de obra, actualmente exige que los materiales y las mercancías sean trasladados mecánicamente a los puntos de utilización y de embarque; los aparatos para cumplir con este objeto son numerosos; pero teniendo cada uno de ellos una aplicación concreta, es necesario conocerlos bien. Este volumen da las características generales de los aparatos más modernos, su manera de instalación y funcionamiento, así como su capacidad de trabajo y su rendimiento; ilustrado con numerosos grabados, ayudará en mucho a que estos conocimientos presten un buen servicio a los industriales y comerciantes, para que puedan preparar los transportes de una manera racional.

• • •

F. N.

*Enciclopedia de Química Industrial,* de Muspratt.

El volumen IX que acaba de aparecer es de un interés técnico excepcional. Todo él está dedicado a «Metales y Metalurgia», pero solamente a unos cuantos metales. Bastante más de *mil páginas* en folio para ocuparse del aluminio, antimonio, bismuto, calcio, zinc y alguno más. Esto prueba la extensión con que se tratan los asuntos referentes a dichos cuerpos simples y a sus combinaciones más usadas en las Artes y en la Industria. El tomo IX que nos ocupa cuenta varios centenares de grabados. Y en cuanto al contenido técnico y científico se refiere, puede asegurarse que los procedimientos más modernos de beneficio y de refino se detallan ampliamente al lado de los clásicos, de antiguo empleados; algunos millares de patentes de invención registradas en todos los países civilizados del mundo entero, son consideradas y descritas en este tomo. Quiere esto decir, que tan interesante recopilación de doctrina técnica, supone un trabajo de sistematización formidable y sin igual en ninguna publicación de esta índole; pero trabajo de una tan grande utilidad, que hace que el citado volumen deba figurar por derecho propio y de forma imprescindible en toda biblioteca industrial, por modesta que sea.

Siguiendo el orden alfabético establecido para

la ordenación de los objetos de estudio en esta Enciclopedia, comienza el tomo IX por el artículo «Aluminio». Se consideran en él una completa monografía del metal y los métodos industriales de su obtención y fabricación, estudiando con amplitud los electrolíticos tan usados actualmente, así como también los de refinación, fundición, recocido, soldadura, etc., de dicho metal; el estudio de sus aleaciones y compuestos diversos completa este artículo, debiendo señalarse, dentro de él, especialmente el epígrafe dedicado al alumbre; un conciso, pero muy interesante capítulo sobre «Aluminotermia», pone fin al citado artículo.

Le sigue el dedicado al «Antimonio» y sus compuestos. 45 páginas nutridas de conocimientos mineralógicos, de análisis químicos, metalúrgicos, farmacéuticos, etc.; los epígrafes destinados al Kermes mineral, manteca y azafrán de antimonio, y sulfuros de este metal, merecen señalarse por lo completo de las monografías correspondientes.

«Bario y sus compuestos» es el título del tercer artículo de este tomo. Nada más completo se ha escrito sobre este grupo de cuerpos; se consideran más de una veintena de combinaciones básicas, y esta cifra expresa elocuentemente la amplitud concedida a este artículo, de contenido genuinamente químico.

El artículo siguiente, dedicado al «Bismuto y sus derivados», sigue la pauta trazada en los anteriores, y deben hacerse resaltar en él los estudios referentes a las sales de bismuto de aplicación terapéutica.

El estudio del «Cadmio» y de sus aleaciones, óxidos y sales, es conciso pero denso y útil.

En el artículo dedicado al «Calcio y sus compuestos» merecen destacarse los estudios modernos de obtención de este metal y las profusas monografías de sus numerosos derivados. En capítulos aparte se consideran el «Carburo de calcio» y la «Cianamida cálcica», de tan grande interés industrial; los más modernos métodos de obtención de estos cuerpos son ampliamente reseñados; desde el estudio y selección de las primeras materias hasta la preparación de los electrodos habitualmente usados; desde el análisis de los productos conseguidos hasta la reseña de sus múltiples aplicaciones industriales; desde la discusión de su constitución química hasta la evolución que la cianamida experimenta en la tierra de cultivo; todo ello descrito y ponderado en estos dos importantes capítulos.

Un breve artículo sobre «Cesio y Rubidio», sigue al anterior, y es un modelo de erudición científica.

Pero donde culmina el interés del contenido del tomo IX de la Gran Enciclopedia de Química industrial de Muspratt, es en el artículo «Zinc y sus compuestos», el cual ocupa más de ochocientas cincuenta páginas en folio; no pue-

de imaginarse nada más completo y documentado, y por ello mismo es muy difícil dar una idea aproximada de su contenido. Comienza este artículo (después de algunas consideraciones históricas) con una amplia reseña de todos los minerales y yacimientos de zinc conocidos en nuestro planeta, considerando hasta los más raros; no podían faltar, naturalmente, nuestras renombradas blendas y calaminas, a las cuales se dedica un interesante epígrafe. El tratamiento preliminar de los minerales zincíferos en asunto tratado en más de 50 páginas; la preparación mecánica y por levigación y los procedimientos de separación magnética y electrostática absorben la casi totalidad del contenido de este capítulo, en donde se describen numerosas patentes de invención puestas en práctica en estos últimos años. Las operaciones preliminares para la separación del zinc por vía seca es otro apartado de análoga extensión que el anterior y en el cual se describen los modelos variados de hornos para la tostación de los diversos minerales de zinc, acompañando a la descripción una profusión de excelentes grabados.

La genuina obtención del zinc por vía seca constituye el objeto de estudio del capítulo siguiente, el cual comienza considerando el procedimiento metalúrgico usual con sus fundamentos químicos, la composición de la carga, los hornos y vasijas de destilación y de condensación; y continúa exponiendo los otros métodos de tratamiento seco incluso los electrotérmicos; con tal amplitud todo ello, que este capítulo absorbe cerca de un centenar de páginas. Los métodos de obtención del zinc por vía húmeda y por vía mixta son materia de estudio de otro interesante capítulo, en el cual la electrolisis de las soluciones metálicas y de los materiales en fusión ocupa el lugar preferente. Las propiedades del zinc y su manufactura, son también capítulos de considerable importancia industrial y química, y muy especialmente la parte dedicada al zincado a fuego, al sherardizado y al galvanizado en baño electrolítico acuoso. Los métodos de análisis del metal y sus derivados, y la descripción detalladísima de los numerosos compuestos de zinc y de las aleaciones de este metal que tienen aplicaciones en las Artes y en la Industria, constituyen los capítulos finales de este importantísimo artículo, en donde la claridad de la exposición, la profundidad de la doctrina y el detalle técnico se armonizan con una rara perfección.

El inestimable servicio que a la cultura y a la técnica hispano-americana presta la casa editorial F. Seix, con la publicación de esta Enciclopedia, y particularmente de su tomo IX, solamente puede ser recompensado por la propia satisfacción de dar cima a una empresa de insuperable utilidad como propulsora de la riqueza nacional.

JOSÉ GIRAL.

# **Asociación Nacional de Ingenieros Industriales**

## **Agrupación de Barcelona**

La Junta Directiva de esta Agrupación, dando cumplimiento a lo que dispone el artículo 81 del Reglamento por que se rige, convoca el

# **Concurso anual de 1928**

Dicho CONCURSO se regirá por las siguientes

### **B A S E S**

1.<sup>a</sup> Se concederá un premio único de 500 pesetas al autor del mejor trabajo que se presente y que estudie un tema concreto relativo a Electricidad.

2.<sup>a</sup> El concurso es público.

3.<sup>a</sup> El plazo de admisión termina el día último del próximo agosto.

4.<sup>a</sup> Los trabajos serán entregados en la Secretaría de la Asociación, de 4 a 8 de la tarde de cualquier día laborable comprendido dentro del plazo antes mencionado o enviados a la misma por correo, siempre bajo sobre cerrado dirigido al Sr. Presidente, acompañado de otro sobre con el nombre del autor y en ambos el título del trabajo y un lema, según la costumbre generalmente seguida.

5.<sup>a</sup> En el número de TÉCNICA correspondiente a septiembre se publicará la lista de los trabajos recibidos y en el del siguiente octubre, el fallo. Constituirá el jurado la Comisión de Publicaciones, que fallará sin ulterior apelación. El mérito relativo de los trabajos no da derecho a premio, por lo que el Jurado podrá no concederlo si, a su juicio, ninguno de los trabajos recibidos fuere acreedor de tal distinción.

6.<sup>a</sup> La propiedad del trabajo premiado corresponderá a su autor; pero la Asociación podrá, si lo juzga conveniente, publicarlo en folleto aparte o en la Revista TÉCNICA, en la forma, modo y tiempo, que juzgue oportunos, sin más requisito que el pago del importe del premio. Los trabajos no premiados serán devueltos a sus autores, acreditando su condición de tales. Transcurridos seis meses de la publicación del fallo, la Asociación podrá inutilizar los que no fueren retirados.

7.<sup>a</sup> La presentación de un trabajo implica la aceptación total de las presentes BASES.

Barcelona, febrero de 1928.

Por A. de la J. D.  
El Secretario,  
*Porvenir Ayerbe*