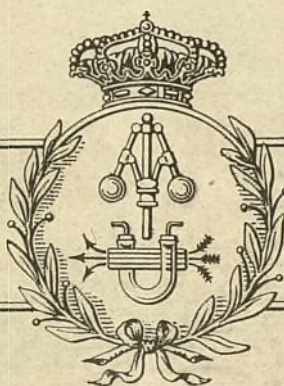


# TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Oficial

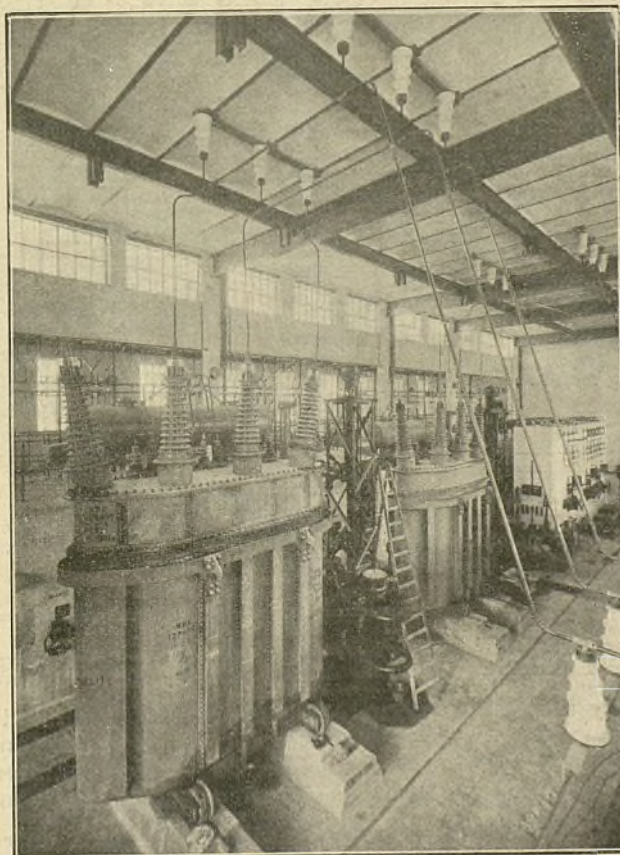
ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
Agrupación



INGENIEROS INDUSTRIALES  
de Barcelona

Año LIII — Núm. 136

Abril 1930



Transformadores Brown  
Boveri, en la E. T. S.  
Hostafrancs.

Exposición de Barcelona



# Sociedad Española de Electricidad BROWN BOVERI

DIRECCIÓN GENERAL:

**MADRID:** Avenida Conde de Peñalver, 21-23 - Apartado 695

Oficinas técnicas:

**BARCELONA**  
Cortes, 647

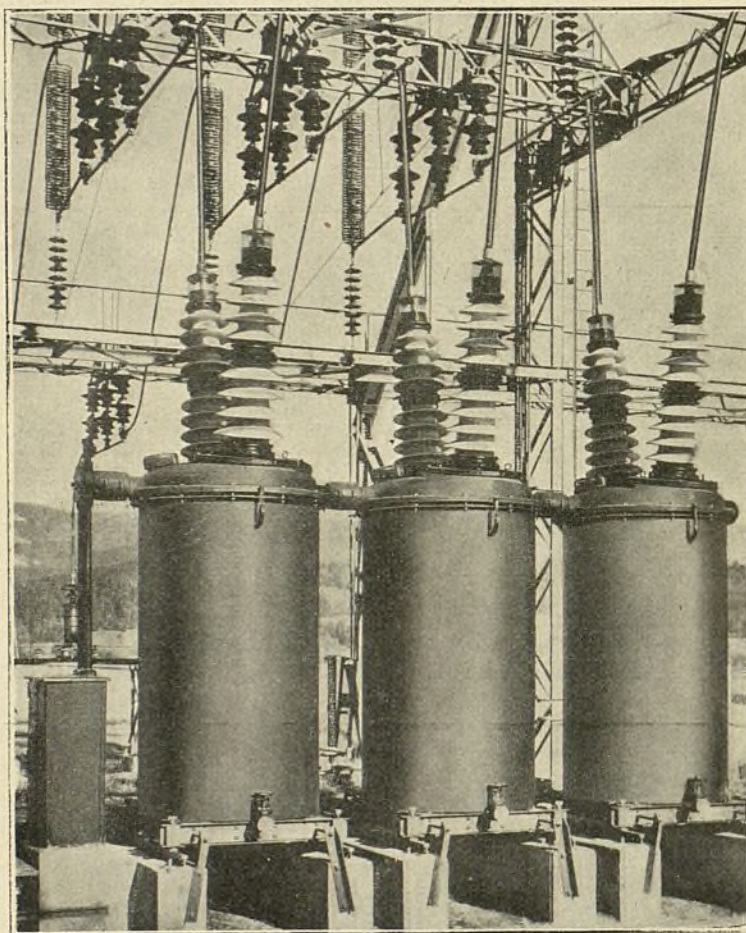
**BILBAO**  
Luchana, 9

**GIJÓN**  
Jovellanos, 22

**SEVILLA**  
Albareda, 33

Delegaciones en:

**Granada, Valencia, Valladolid, Vigo, Zaragoza, Las Palmas**



Estación a la intemperie de la Sociedad Bernesa de Fuerzas motrices.  
Tres interruptores en baño de aceite: 150 kw., 400 amperios con accionamiento a distancia por motor, transformadores de intensidad para relés de máxima resistencias de protección y cables.

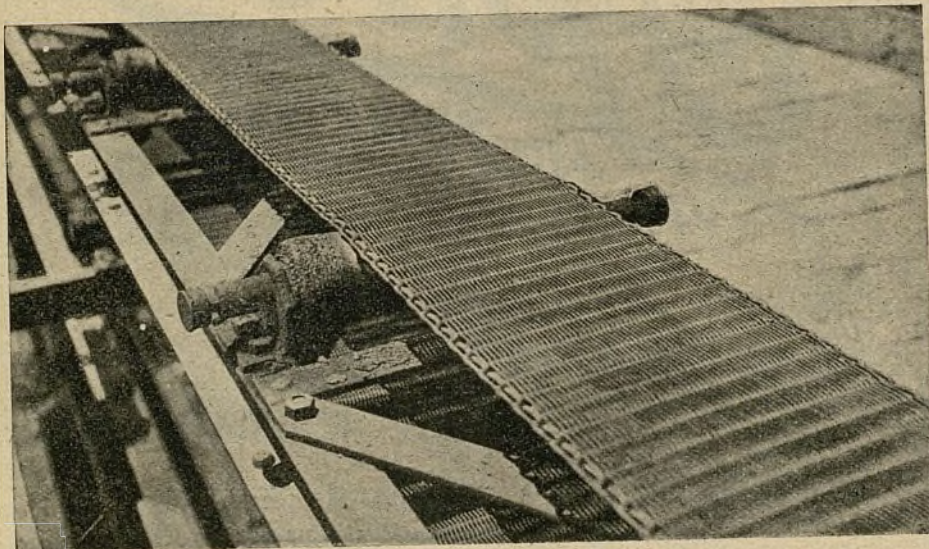
## MAQUINARIA ELÉCTRICA EN GENERAL:

Centrales hidroeléctricas y térmicas - Turbinas de vapor - Instalaciones de distribución de energía - Maquinaria para Minas - Electrificación de trenes de laminación - Compensadores de fase - Tranvías y Ferrocarriles eléctricos - Accionamientos especiales para instalaciones industriales - Equipos eléctricos para grúas y montacargas.

**MOTORES ELÉCTRICOS**, grandes existencias para entrega inmediata.



**Tejidos articulados extrafuertes de alambre de acero  
para Transportadores**



**RIVIÈRE**

CASA FUNDADA EN 1854

BARCELONA: Ronda San Pedro, 58  
Apartado n.º 145

Casa en MADRID: Calle del Prado, 4

**SE VENDEN**

Un turbo-alternador, marca A. E. G.,  
1000 kw., 6000 v., 50 periodos,  
completo, con condensador y  
accesorios.

Una caldera multitubular, marca  
Babcock & Wilcox, suministro  
continuo de 3300 kgs. vapor,  
completa, con economizadores,  
recalentador y cargador me-  
cánico.

Los dos son completamente nuevos, sin  
estrenar, y listos para entrega inmediata  
a precios ventajosos

Pídanse detalles a Gas y Electricidad S. A.  
Palma de Mallorca (Baleares)



**Pelikan**

La Tinta china a la perla  
Pelikan es la que Vd. está  
buscando: de un negro  
intenso y muy fluida/  
indeleble y resistente al  
agua, dando líneas fi-  
nisimas sin derramarse.

**GÜNTHER WAGNER • HANNOVER**



# Spiros

DESDE 1842  
AIRE COMPRIMIDO  
VACIO. VENTILACION

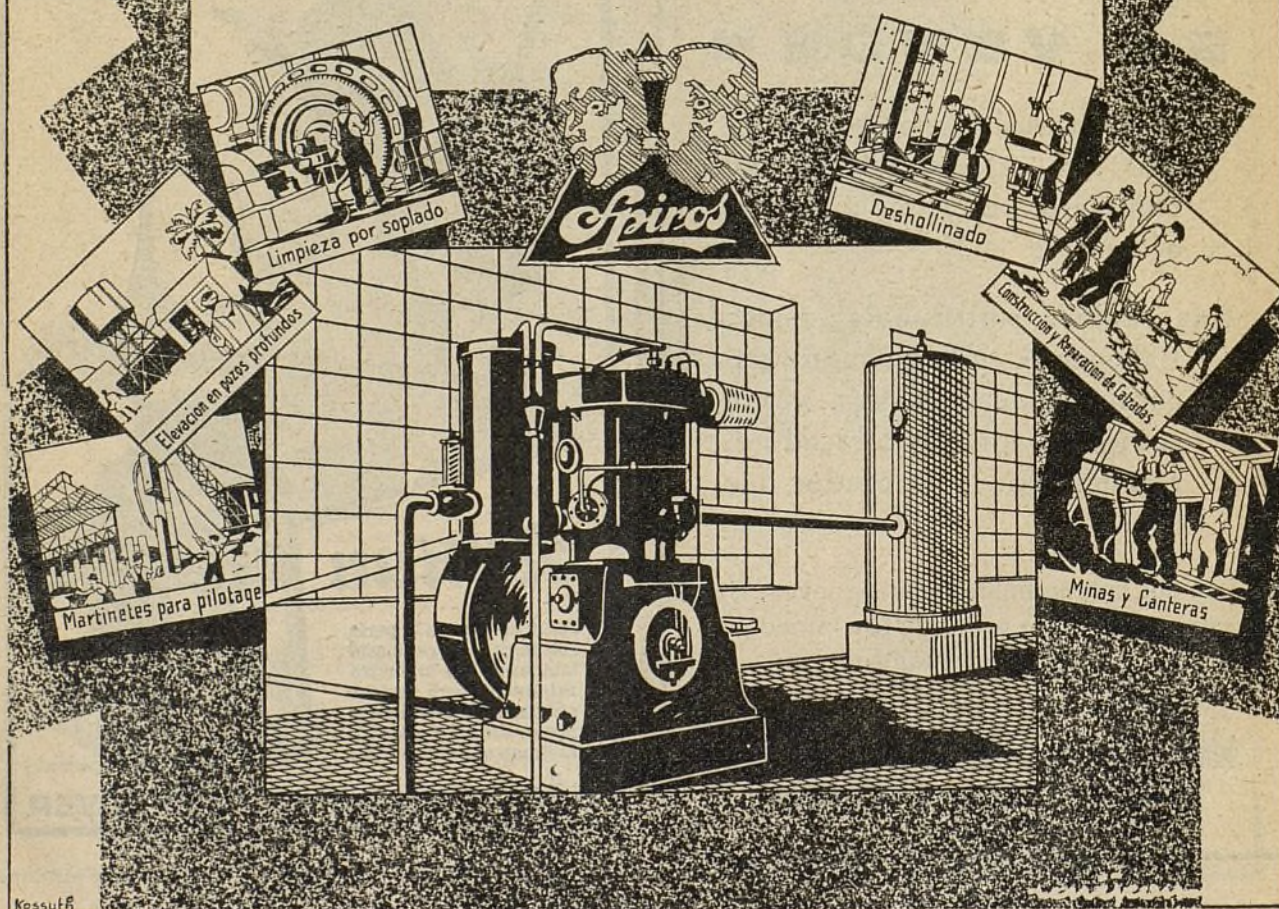
CALLE D<sup>R</sup> JOAQUIN POU N° 2  
BARCELONA  
MADRID - BILBAO - SEVILLA - VALENCIA

COMPRESORES Y BOMBAS DE VACÍO  
para todas las aplicaciones industriales

GRUPOS MOTO-COMPRESORES  
fijos y móviles de todas potencias

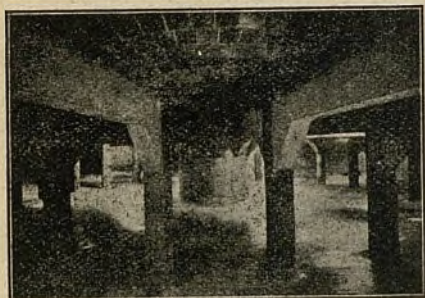
DEPARTAMENTO DE VENTILACIÓN  
Secado - Aspiración de polvos, virutas, etc.  
Deshollinado neumático de calderas

HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS  
MATERIAL DE PINTURA





# 2.000.000 de litros de agua



**H**ace años construimos un depósito de cemento armado de dos pisos y de esta capacidad, para la regulación del servicio de aguas de Gerona, por encargo de la Sociedad Anónima de Aguas Potables.

Nuestra Sección Técnica está especializada en esta clase de trabajos y lleva construídos otros de iguales y parecidas capacidades, así como estanques, carboneras, lagares, tinas, SILOS, tanques para saneamiento, etc. etc., de todo lo cual facilitamos satisfactorias referencias.

Solicite nuestra colaboración en esta clase de trabajos y obtendrá la seguridad de un buen servicio.



## BUTSEMS Y C.<sup>IA</sup>

BARCELONA

MADRID

TUBERIAS - MOSAICOS - DECORACIÓN  
PRODUCTOS de HORMIGÓN CENTRIFUGADO

**M. SOLANO**  
SUCESOR DE VPA BONET



**REPRODUCCIONES  
ARTÍSTICAS**  
FOTOGRAFADO · AUTOTIPIA  
TRICROMIA · FOTOLITOGRAFIA

ARIBAU N° 9 INTERIOR  
**BARCELONA**

## TOMÁS SOLÉS Y C.<sup>IA</sup>

Calle de Barcelona, 39, bis  
**GERONA**



Constructores especialistas de compuertas y válvulas para instalaciones hidráulicas.



Estudios, proyectos y presupuestos.



Director técnico:

**CARLOS BATLLE ENSESA**

Ingeniero Industrial



Con el tomo XII queda terminada la

# Gran Enciclopedia de Química Industrial

(Química de Muspratt)  
Teórica, práctica y analítica

Dicho tomo XII contiene los siguientes artículos:

**Boro y sus derivados**, por los Dres. P. Korn y F. Stohmann.  
**Flúor y derivados**, por los Dres. A. Kölliker y F. Stohmann.  
**Hidrógeno**, por el Prof. Alfred Stavenhagen.  
**Iodo y derivados**, por los Dres. A. Kölliker y F. Stohmann.  
**Selenio y Teluro**, por el Dr. E. Friedheim.  
**Silicio, Carborundum y Electrografito**, por los Dres. E. Friedheim, R. Rieke y el Dr.-Ing. Richard Amberg.  
**Nitro y ácido nítrico**, por el Prof. Dr. C. Hänsesermann y el Dr.-Ing. Bruno Waeser.  
**Esencias naturales y artificiales**, por los Dres. Erich Böcker y F. Stohmann.  
**Perfumería**, por el Dr. F. Stohmann.  
**Peroxidos y Persales**, por el Dr. A. H. Erdenbrecher.  
**Pólvoras y explosivos**, por el Prof. Dr. H. Kast.  
**Pirotecnia**, por el Dr. A. Bujard.  
**Potasio y sus compuestos**, por los Dres. Kosmann y C. Hermann.  
**Sodio y sus compuestos**, por los Dres. E. Friedheim y Dieckmann.  
**Sulfúrico (ácido)**, por el Dr.-Ing. Bruno Waeser.

**La GRAN ENCICLOPEDIA DE QUÍMICA INDUSTRIAL es actualmente la obra más extensa y completa de cuantas existen en el mundo entero en esta especialidad, constituyendo un tesoro científico y un consejero práctico, que no debe faltar en ninguna fábrica, laboratorio o estudio de hombre de ciencia.**

Forma un grueso volumen en cuarto mayor de 936 páginas, con 480 grabados, y un minucioso índice alfabético, para facilitar su consulta. Puede adquirirse al precio de 68'25 ptas. en rústica y de 77'25 ptas. encuadernado, o por fascículos a 7 ptas., en las principales librerías o centros de suscripción y en la misma casa editorial.

## NOTA IMPORTANTE

Agradecida esta casa al decidido y constante favor que el público ha dispensado a su publicación, y deseando que los Sres. Suscriptores a la misma estén siempre al corriente de todos los adelantos que en la **Química aplicada** se realicen, se propone dar a luz de vez en cuando unos **SUPLEMENTOS** que contendrán en forma concisa y bajo los mismos epígrafes que campean en la obra, todo lo bueno y nuevo que en dicha materia se haga.

Con ello cree poder lograr que de la **Gran Enciclopedia de Química industrial** y de sus **SUPLEMENTOS** se diga que en todo momento contienen la *última palabra de la ciencia* en las materias que han sido la razón de haberse publicado.

**CASA EDITORIAL FRANCISCO SEIX**

San Agustín, 1 a 7 (Gracia). BARCELONA — Teléfono 74015



# SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA

## BARCELONA

### Carbones de las minas de Aller (Asturias)

Consumidos por las Compañías de ferrocarriles del Norte de España, de Medina del Campo a Zamora, de Orense a Vigo, de Salamanca a la frontera portuguesa, de Madrid a Zaragoza y a Alicante, de Madrid a Cáceres y Portugal y otras Empresas de ferrocarriles y tranvías a vapor, marina de guerra y los arsenales del Estado, Compañía Trasatlántica y otras Empresas de navegación nacionales y extranjeras

Declarados similares al Cardiff :: Carbones de vapor, menudos para fragua, aglomerados

**Diríjanse los pedidos a la SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, Apartado 131, Barcelona**

o a sus agentes en

MADRID: Señora Viuda de Topete, Lista, 5.—SANTANDER: Señores Hijos de Angel B. Pérez y Compañía.—SAN SEBASTIAN: D. Carlos Fernández Vicuña.—OVIEDO: Don Luis Ibrán.—CORUÑA: D. Antonio Cortés.—GIJON, AVILÉS, SAN ESTEBAN DE PRAVIA: Agencia de la Sociedad Hullera Española.—VALENCIA: D. Rafael Terol  
SEVILLA: Señores Benjumea Hermanos.—CADIZ: D. César Gutiérrez

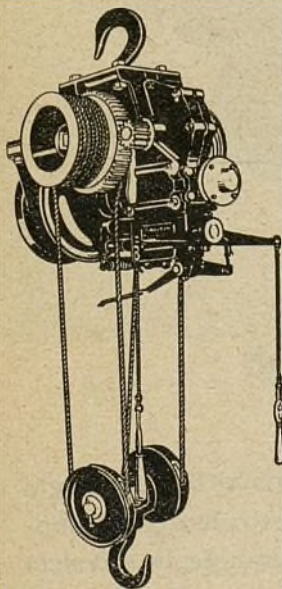
Para otros informes y precios, dirigirse a las oficinas de la

**SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, GRAN VIA LAYETANA, 5 y 7 - BARCELONA**

## CONSTRUCCIONES ELECTRO - MECANICAS

### J. DE MIQUEL Y C.<sup>A</sup>

Ingenieros Constructores



Polipastos eléctricos para potencias de 1000 a 5000 kgs

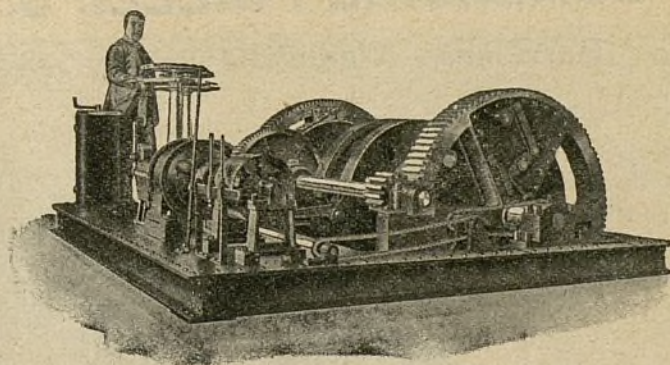
Oficinas Generales  
y Talleres:

Marina, 293 a 297

Córcega, 543 a 549

Teléfono 54381

**BARCELONA**



Tornotractor a dos tambores, para una potencia de 10,000 kgs en cada tambor, construido e instalado en la playa de Mataró para la Sociedad Hermandad Marinería Mataronesa.

### Talleres especializados en la construcción de Máquinas Elevadoras y Aparatos de Transporte

Grúas de todas clases, eléctricas y a mano — Funiculares (constructores del Funicular de Gelida) Polipastos eléctricos Carros mono y bi-carriles a mano y eléctricos (auto-motor) — Carros transbordadores Cintas transportadoras — Transportes aéreos — Tractores eléctricos — Tornos y cabrestantes eléctricos — Chigrés eléctricos — Montacargas — Compuertas y elevadores — Gatos hidráulicos, etc., etc.

### Proyectos e instalaciones industriales



## La fama adquirida

por los automóviles y vehículos industriales, sanitarios, para incendios, riego, etc., y por los motores marinos y de aviación de

# La Hispano=Suiza

constituye la mejor prueba de sus excepcionales condiciones respectivas

(Los automóviles, ómnibus y camiones de LA HISPANO-SUIZA benefician, según su precio, de la excepción o la reducción a la mitad del importe de la Patente Nacional de Circulación de Automóviles).

C. Ribas, 279 - BARCELONA - P.<sup>o</sup> Gracia, 20

## COMERCIAL PIRELLI, S. A.

Barcelona - Ronda Universidad, 18

### SUCURSALES:

MADRID-Alcalá, 73

BILBAO-Colón de Larreátegui, 57

SEVILLA-Marqués Paradas, 43

CORUÑA-Plaza Orense, 6



Cable para transporte de energía a 130.000 Voltios, construido por primera vez por Pirelli y actualmente en ejercicio en los Estados Unidos.





## SUMARIO

Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona. — La Selección Profesional y su elaboración científica. — La regulación de la producción y la ordenación industrial. — Los conductores eléctricos aislados y el nuevo reglamento para instalaciones eléctricas.

## Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona

por D. JUAN DE LASARTE KARR

Ingeniero Industrial, Jefe del servicio Eléctrico de la mencionada Exposición

*Continuación* (Véase el número de marzo)

### Instalaciones de alumbrado público

Dejando de momento el alumbrado espectacular o decorativo que ha sido aplicado a la zona que va desde el ingreso a la Exposición por la Plaza de España hasta el Palacio Nacional, el alumbrado público se obtiene mediante farolas con un solo foco.

La base, desde luego de fundición, de forma exagonal, va provista de tres patas metálicas destinadas a trabarlas con el cemento que sirve para fijarlas sobre el terreno.

La columna, de una altura precisa para que tanto la impresión estética como las condiciones en cuanto a técnica de iluminación sean llenadas, lleva una prolongación en su parte inferior, destinada a alo-

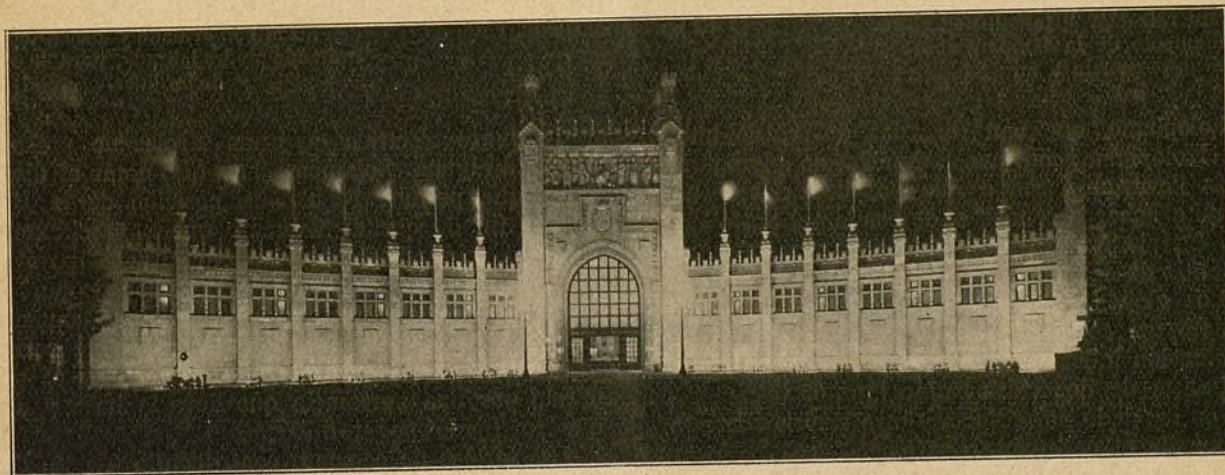


Fig. 1. Palacio de las Diputaciones iluminado por 28 proyectores de 200 w. y 4 de 500 w. tipo I. E. P.

Todo el alumbrado público del Certamen ha sido realizado con los dos tipos de farolas que pasamos a describir.

El tipo de farola de fundición con globo Holophane, que ha sido utilizado para las Plazas y Avenidas más importantes, está compuesto, como por el dibujo puede apreciarse, de base, columna propiamente dicha, foco luminoso con globo Holophane y casquete de fundición, o de cristal (fig. 2).

jarse en la base, la que para este fin presenta un orificio circular en el plano horizontal superior y en el que ajusta perfectamente la espiga antes mencionada. Esta es sujeta por tres tornillos existentes en la base, y los que además de sujetar permiten corregir la verticalidad de las farolas después de su colocación. La parte superior presenta un reborde en el que se apoya el globo Holophane, que además es sostenido por unas piezas especiales por-





Fig. 2. Tipo de farola de fundición con aparato refractor "Holophane" altura del filamento de la lámpara sobre el suelo 5 m.

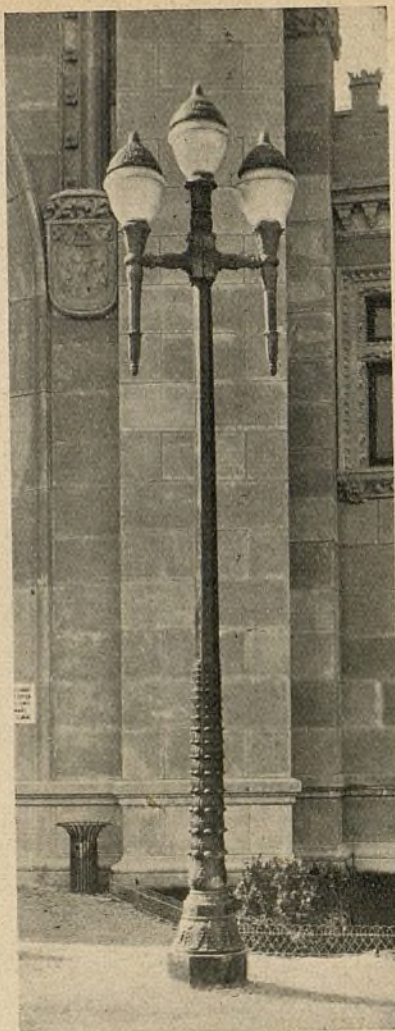


Fig. 3. Farola triple, frente al Palacio de las Diputaciones.

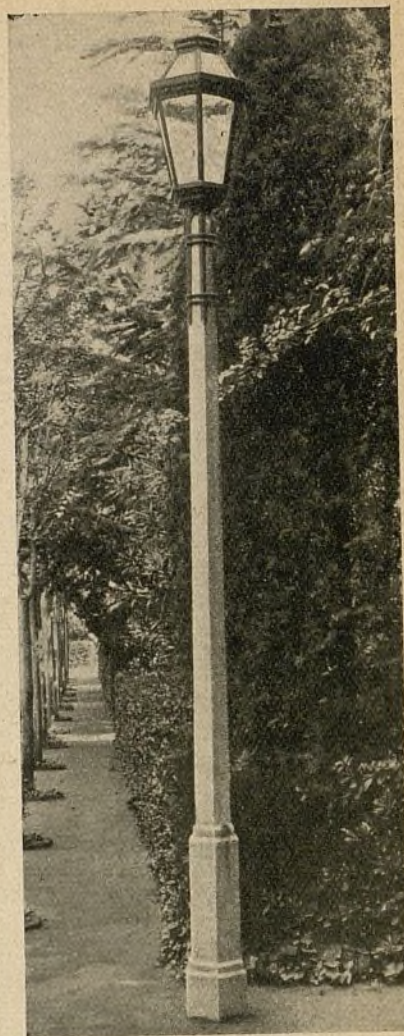


Fig. 4. Farola sencilla construída con hormigón armado y centrifugado, imitando piedra labrada, para la zona de jardines.

ta-holophane, que van roscadas del vidrio interior del Holophane con una arandela de plomo. Esta pieza lleva un vástago que por una doble tuerca permite hacer ascender o descender el portalámparas. La pieza porta-holophane descansa en la parte superior de la columna.

Los globos refractores son del tipo Holophane, número del catálogo 4446, y poseen una curva de iluminación indicada en el dibujo figura.

Consta de dos vidrios, uno interior refractor del haz de luz dado por el foco, y otro exterior destinado a impedir el deslumbramiento.

Los casquetes utilizados en estas farolas son casi en su totalidad de fundición, sujetos por tornillos al borde superior del globo Holophane; en algunos pocos casos, y por vía de ensayo, estos casquetes han sido reemplazados por otros de cristal, ensayo que ha dado resultado satisfactorio.

Solamente dos farolas emplazadas a ambos lados de la puerta principal del Palacio de las Diputaciones, constan de tres focos, el normal, más dos brazos que siguen completamente el dibujo de la farola normal. El resultado puede verse en la figura número 3.

La parte eléctrica de estas farolas no presenta novedad alguna. Solamente hay que notar el dispositivo que permite regular la posición de la lámpara a fin de que el filamento quede precisamente en la posición fijada previamente. En la parte inferior, y adherido a la base, va colocado un pequeño tablero con fusibles en el que se empalma la derivación que va al foco desde el cable correspondiente. El acceso al tablero distribuidor es permitido por una portezuela que lleva la base y a la que va fijado por tornillos.

Las farolas de cemento centrifugado (fig. 4) destinadas a los lugares en los que la técnica lumínica es factor secundario y la estética el primordial, han sido emplazadas en parques, jardines y paseos de menor tránsito.

Por primera vez han sido utilizados postes exagonales de cemento centrifugado para farolas de alumbrado público. Grandes han sido las dificultades que han tenido que ser vencidas para la obtención perfecta de estas farolas. Después de pruebas laboriosísimas se ha podido llegar a un resultado a todas luces satisfactorio.

La columna presenta un color amarillento y as-



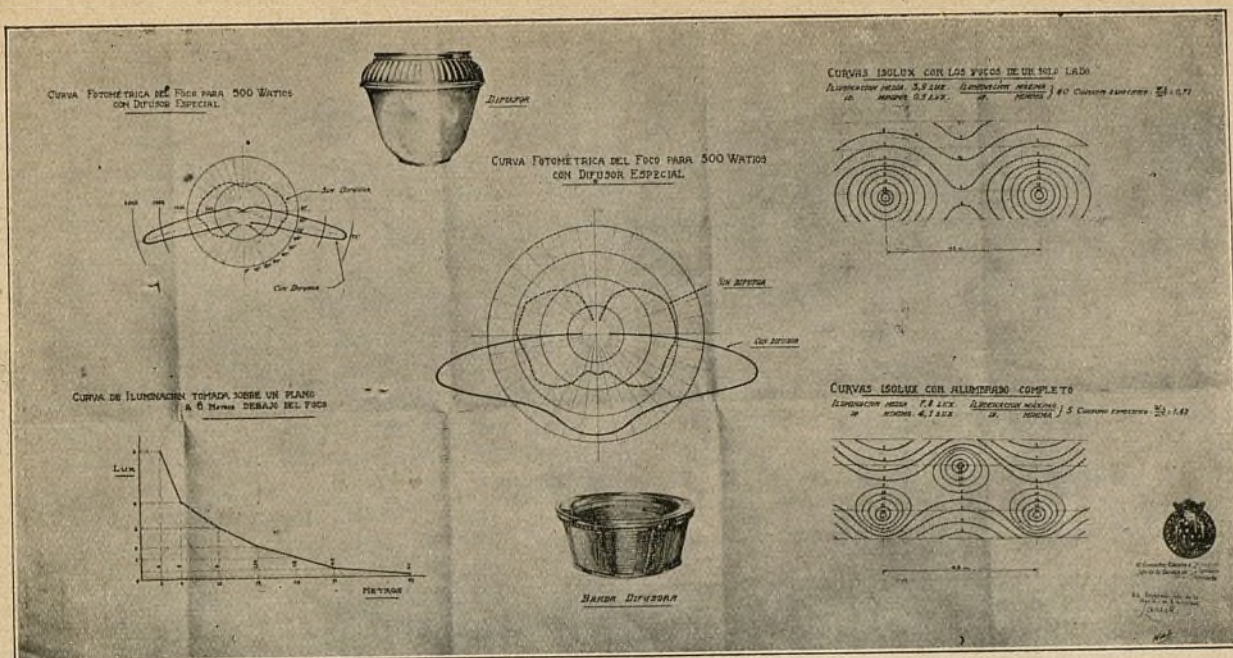


Fig. 5. Curvas fotométricas de los aparatos de alumbrado público.

pecto pétreo la base, columna propiamente dicha y parte a empotrar en el terreno, forman una sola pieza. El elemento luminoso en esta clase de farolas lo forma un farol de hierro de forma parecida a los antiguos de gas de nuestra ciudad, en el interior de los cuales va colocada la lámpara. Estos faroles llevan dos clases de vidrios, según el lugar para los que se les destinan. Para jardines se les ha provisto de vidrio conocido en el comercio con el nombre de *privilegiado*, y en caso de tratarse de paseos secundarios, de vidrio claro. Para mejorar las condiciones luminosas en éste último caso, se han colocado unos anillos refractores de la casa Holophane, número de catálogo 4432, obteniéndose una notable mejora.

Aunque la fabricación por centrifugado de estas farolas las dota de una resistencia notable, ésta ha sido aumentada armándolas con varillas de 55 milímetros de diámetro. La resistencia a la rotura ha

sido puesta a prueba en diferentes choques que han sufrido, sin que en ningún caso, a pesar de la violencia en algunos de ellos, se ocasionare la rotura de la farola, circunstancia digna de notar, tanto más si se compara con accidentes en casos análogos ocurridos con farolas de fundición que han producido la rotura con el peligro consiguiente al caer el globo luminoso y casquete que lo cubre.

La columna presenta un canal interior para dar paso al conductor eléctrico que parte de la lámpara y en la parte superior de la base hay una portezuela que da acceso al interior, en el que se ha dispuesto una caja con interruptor de 6 amperios, con fusibles correspondientes y en la que se empalman los conductores que llegan de la lámpara y los que provienen de la derivación del cable correspondiente.

Después de estudiar detenidamente la forma más económica de distribución de elementos, es decir, el mejor rendimiento de luz con la menor cantidad de

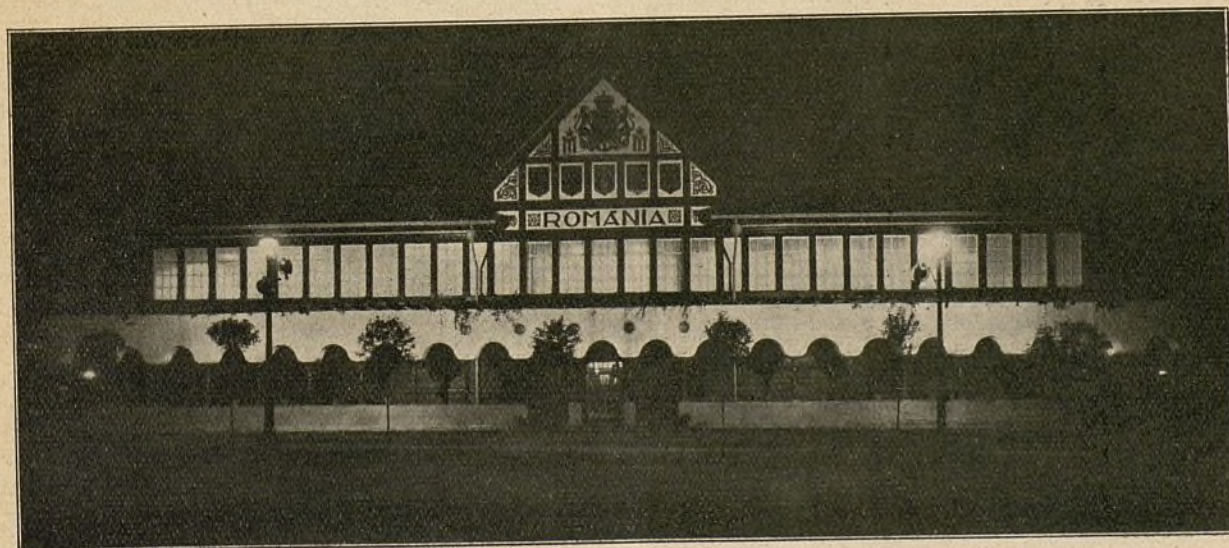


Fig. 6. Pabellón de Rumania, iluminado por 4 proyectores de 500 w.



focos posible, se han distribuido las farolas de fundición de la manera siguiente:

El paseo del Marqués de Comillas se ha dividido en cuatro zonas. La primera zona comprende desde la entrada al Certamen por la puerta de la calle de Fra Juncosa, hasta la entrada al Pueblo Español; la segunda, desde éste último lugar hasta la Plaza de San Jorge; la tercera, desde la Plaza de San Jorge hasta las escalinatas del Estadio; y la última, desde el Estadio hasta Miramar.

En todo el paseo se han distribuido las farolas colocándolas a tresbolillo separadas dos contiguas 48 metros, y la tercera del otro lado del paseo en el centro de las anteriores. En la primera zona han sido colocadas más próximas, siendo la distancia de 25 metros entre dos contiguas y, como antes, la tercera en el centro de las dos anteriores.

En la primera zona se ha obtenido con lám-

en el segundo, la misma topografía de los jardines obligaba a determinada colocación, y por ello el problema quedaba ya más dentro de un punto de vista artístico.

La potencia de los focos oscila de los 100 watios a los 300, y el número total de esta clase de farolas es de 414.

La colocación de las farolas de fundición se ha hecho trabando las patas que llevan las bases con un bloque de cemento dispuesto en una excavación hecha en el terreno. Este bloque mide 0.70 metros  $\times$  0.70 m.  $\times$  0.70 en lugares en los que la firmeza del terreno no hacía presumir posteriores desplazamientos; en lugares en que estas condiciones no se cumplían, la base ha sido de 1 m.  $\times$  1 m.  $\times$  1 m.

En farolas de cemento centrifugado, la colocación ha sido facilitada enormemente por la pro-



Fig. 7. Pabellón de Bélgica, iluminado por 4 proyectores I. E. P. de 500 w.

para de 1,000 watts una iluminación media de 12 lux; en la segunda, lámparas de 1,000 watts 7,5 lux; la tercera, con 750 watts y 5 lux de iluminación media, y la cuarta con 500 watts y 3 lux. Además en las diferentes plazas que a continuación se ha logrado la siguiente iluminación media: Plaza posterior al Palacio Reina Victoria, 12 lux; Plaza de San Jorge, 8 lux; Plaza de San Antonio, 8 lux; Plaza Ingreso Miramar, 10 lux; alrededores Palacio Nacional, 10 lux; Plaza del Dante, 5 lux. En Miramar se han colocado mayor número de elementos con lámparas de 300 watts. El grado de regularidad alcanzado es muy notable y oscila entre 2 y 5 según las zonas.

En cuanto a las farolas de cemento, el problema de la distribución se ha presentado diferente; como éstas se han colocado en paseos y en jardines, en el primer caso la distribución al igual que las de fundición ha quedado perfectamente definida y se han emplazado separándolas de 12 a 25 metros;

longación que en la parte inferior llevan (1.20 m.), y que permite sin necesidad de cemento, con sólo practicar una excavación, colocar la columna, quedando perfectamente fijada. Sólo en aquellos casos en que por encontrarse en terreno rocoso ha sido preciso acortar la parte destinada a empotrar, se ha utilizado cemento para trabarlas.

Las farolas de fundición han sido pintadas además de la capa de minio, con pintura a la nitrocelulosa imitación bronce, dando un resultado excelente.

Los faroles en las de cemento centrifugado se han pintado imitación bronce verdoso.

#### Datos estadísticos

Potencia alumbrado público	350 kw.
Número de cables de circuitos de farolas	72
Número de interruptores que	unipolares 172
los accionan	tripolares 15

(Continuará).



# La Selección Profesional y su elaboración científica

Conferencias desarrolladas en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona los días 20, 22, 27 y 29 de marzo de 1930  
por D. Carlos Cardenal y Pujals, Ingeniero Industrial y Arquitecto.

## I

### La selección profesional como base fundamental de la organización científica del trabajo.

Al iniciar estas conferencias me creo en la obligación de hacer una pequeña advertencia. No voy a exponer a ustedes un trabajo inédito personal ni mucho menos realizar una labor de crítica erudita, revestida con todo el aparato de una disertación académica, sino simplemente trazar un esquema racional del problema psicotécnico encaminado a despertar el interés científico y práctico a que tiene derecho dentro de los límites de sus posibilidades actuales haciendo resaltar su fundamento rigurosamente científico.

Cuando hace algún tiempo llevado por mi interés por los problemas de la organización científica del trabajo y de la racionalización de la industria, me decidí a entrar como asistente en el Instituto de Orientación Profesional de Barcelona, encontré en mis compañeros de profesión, salvo contadas excepciones, un gesto de asombro y un marcado excepticismo, por no decir una especie de conmiseración reveladora de la idea, que no osaban expresar de que estaba perdiendo lastimosamente el tiempo. Los más optimistas se limitaban a aceptar un fondo de sentido común y de entrenamiento en todo proceso de organización, pero los honores de ciencia no le eran otorgados espontáneamente por ninguno. Mi nacimiento me hizo hijo de familia de médicos, donde los temas biológicos eran materia corriente de conversación. Profesionalmente, arquitecto e ingeniero, los temas de la construcción industrial habían de ser naturalmente por mí los preferidos, y ello me puso en contacto con las reglas de Higiene que presiden toda realización constructiva en la casa y el taller. No es raro pues que hallara fácil desarrollo en mí, la afición por la psicotécnica que tan estrecha relación guarda con las distintas ramas de la medicina e higiene. Pero es lamentable el observar como todo lo que a ella se refiere es acogido con excepticismo, precisamente por aquellos que por su calidad profesional son los que más deberían hallarse interesados.

Todos vosotros, habéis oído hablar de Taylor, los más habréis leído sus obras y alguno quizás habreis tenido ocasión de experimentar sus doctrinas con mayor o menor éxito. Pero estad convencidos que entre nosotros son más, muchos más, los que en ello no ven más que cosas de América, el país de las paradojas y de las exageraciones sin realización práctica aquí. Quizás a pesar suyo en este caso particular tengan razón. Taylor no hizo más que empezar. Sus procedimientos y leyes interesan-

tísimos, por cuanto revelan la visión clara de que el problema del trabajo humano era susceptible de ser estudiado científicamente estableciendo principios y leyes generales, se hallan en gran parte abandonados. Taylor a pesar de su indiscutible talento era ingeniero, pero no psicólogo; para él, el hombre no era más que una máquina más, más o menos perfecta, y como tal lo sometía a un examen y a una disciplina rígida e inflexible como lo hubiera hecho con un «Robot» de acero. Si en lugar de hablar de Taylor, pronunciáis la palabra psicotécnica, el excepticismo crece en progresión geométrica, y no es raro se os comente con un chiste más o menos ingenioso. La ironía sube de punto si os detenéis en mostrar o explicar la técnica siempre sencilla de un «test» y afirmáis poder establecer con su ayuda una rigurosa selección. Y sin embargo es verdad, rigurosamente verdad, en toda la amplitud que la palabra puede adquirir dentro de la esfera de las ciencias biológicas. Pero es que detrás del artificio material, pueril y sencillo que precisamente constituye una de las características esenciales del test, hay toda una labor de preparación científica, de observación, experimentación, y elaboración matemática, insospechada para el observador profano y que es la que permite valorar su efectividad.

Seis años de escuela dejan en el espíritu una huella profunda. Raro será entre los que haga tiempo terminaron la carrera, aquél que no puede contar una anécdota que lo confirme, como la de haberse levantado una mañana bajo la impresión dolorosa de haber soñado que ha vuelto a la época de exámenes o de estar ejerciendo ilegalmente por faltarle aún diversas asignaturas. Seis años de cálculo y teoría dejan su huella también y al terminar los estudios nos parece que con ayuda de la regla de cálculo y el formulario no ha de haber problema que se nos resista. La experiencia se encarga de enseñarnos sin embargo que en el terreno de la práctica, las más de las veces, sólo nos es dado comprobar y que un problema en toda su pureza nunca o casi nunca es planteable. Pero la inclinación a someter a leyes matemáticas rigurosas la solución del más elemental problema, perdura con nosotros y de ahí la tendencia común en el ingeniero por la cual le repugna aceptar como inmutables aquellas leyes del mundo vivo que escapan a una formulación rigurosa. Sin embargo, nuestros medios de medición, aun los más exactos, no son sino aproximaciones más o menos perfectas.



No es justo pues, despreciar en absoluto otras mediciones cuya aproximación inferior no por eso es menos rica en posibles conclusiones, de índole es verdad menos rigurosa pero de extensas aplicaciones prácticas, sino que deben ser apreciadas en su justo valor. Tal sucede en el ancho campo que abarca las ciencias que se ocupan del ser vivo y de un modo especial en la psicotécnica aplicada al trabajo industrial. Más adelante veremos como los resultados compensan de sobras las concesiones otorgadas a la exactitud. Este aspecto del problema, el aspecto rigurosamente científico que preside toda investigación psicotécnica, es el que quisiera desarrollar con toda claridad en estas conferencias.

En los años que corremos de la post-guerra, Europa se halla afligida de profundas conmociones que en todos los órdenes se hacen manifiestas y no son la menor de ellas la falta de mano de obra especializada y apta y la lucha cada vez más enconada en el mundo industrial que pide se sustituya con creces la legión de seres que cayeron en los campos de batalla. Este mal que aflige con mayor gravedad a aquellos países más castigados directamente por el terrible azote se deja sentir en todo el mundo en general. Dejemos para el historiador y el sociólogo el estudio de sus causas. Lo cierto es que en todo el mundo civilizado se deja sentir el peso de la elevación de precio de la mano de obra y que por lo tanto un problema que muchos siglos atrás, en la época Faraónica p. ej., habría parecido absurdo, adquiera en la actualidad valor palpitante. Se trata de aprovechar las energías humanas con la mayor eficiencia posible y de situar a cada cual en el lugar en que sea más capaz de rendir; para compensar con la calidad óptima de los resultados, el elevado precio a que su colaboración debe pagarse, sin por esto reducir al obrero a un ser esclavizado sino situándolo en un plano de absoluta dignidad, de modo que a la par que se le exige una mayor eficacia, esta venga compensada por una mejora moral y material en todos los órdenes. No se trata de desecharlo al débil dotado en beneficio del de capacidad superior sino colocarlo donde pueda rendir mejor de acuerdo con sus reducidas aptitudes, sin estorbar la labor de los demás; reeducándolo si es preciso y permitiéndole siempre alcanzar el «standard» mínimo de vida compatible con sus necesidades.

El conocido aforismo «la función crea el órgano», ha tenido nueva realidad en el caso presente y la psicotécnica aplicada al trabajo profesional es el órgano encargado de regular científicamente la función económica de aprovechamiento de las energías humanas.

La difusión que las nuevas teorías ha alcanzado en los últimos años, es formidable en el mundo entero. Tengo a la vista un catálogo bibliográfico publicado por los célebres «O. Lipmann» y W. Stern en el año 22 sobre bibliografía referente a la psicotécnica del trabajo industrial. En él figuran más de 800 obras, artículos y comunicaciones importantes

sobre la materia publicadas en francés, alemán, inglés, italiano, ruso, catalán y castellano e innumerables revistas profesionales especializadas. La bibliografía desde esta fecha hasta el día ha ido aumentando de modo considerable. Los países orientales como el Japón siguen con igual interés la evolución, y son numerosas sus publicaciones en la lengua nativa y traducidas. Es notable en este sentido el formidable movimiento desarrollado en las Repúblicas de la unión soviética por su significación francamente proletaria, donde preocupados de los problemas del trabajo y ante la necesidad de levantar el país y su industria han acudido con éxito al cultivo de la psicotécnica concurriendo asiduamente a congresos y conferencias con carácter oficial y creando sus numerosos institutos profesionales.

Paralelamente al desarrollo bibliográfico se extienden cada día más por el mundo entero la creación de Institutos y Bureaus exclusivamente destinados al estudio de los procedimientos del trabajo, a la selección y orientación y a los distintos aspectos del problema. Naciones jóvenes y viejas como Hungría, Finlandia, Letonia, Lituania, Polonia, Estonia, Suiza alemana y francesa, Austria, Italia, Rumanía, Holanda, Noruega, Francia, Inglaterra, Dinamarca, Grecia, Bélgica, Checoslovaquia, Bulgaria, Rusia, Alemania, Estados Unidos, etc., cuentan con innumerables centros oficiales y particulares y personal competentísimo y de fama universal.

España no ha quedado retrasada en el movimiento general. Merced a la iniciativa de la Mancomunidad de Cataluña, más de diez años hace se creó el «Institut d'Orientació Professional de Barcelona», hoy adscrito al Real Politécnico de Barcelona, al frente del cual figura desde hace años el doctor D. Emilio Mira, médico psiquiatra, especializado en asuntos de orientación que cuenta solos 32 años y cuyos numerosos trabajos y comunicaciones como v. gr., el cuestionario general de inteligencia que ha sido traducido a todos los idiomas europeos incluso el ruso, han alcanzado fama universal, así como sus diversos aparatos psicotécnicos entre los que podemos contar el «percepto-taquímetro Mira» para la selección de automovilistas y su «taquistoscopio» de reacciones. Su colaboración intensa en congresos y conferencias internacionales y en la bibliografía profesional ha colocado a España y al instituto de Barcelona al nivel de sus similares más notables extranjeros. Conocido en todo el mundo científico ha sido recientemente llamado a EE. UU. por la Universidad de Ohio para desarrollar allí un ciclo de conferencias con el mayor éxito. De más reciente creación el Instituto de Orientación de Madrid al frente del cual se halla D. César de Madariaga. Ingeniero y ex-Director general de Corporaciones, ha laborado también en idéntico sentido y a la labor personal del Sr. Madariaga se debe en parte el que en la actualidad las oficinas y estudios de Orientación profesional, hayan tomado carácter oficial en España. En la actualidad los Pa-



tronatos locales de las distintas Escuelas del trabajo de toda España, vienen obligados a sostener una Oficina de orientación que bajo la dirección y tutela de los Institutos de Barcelona y Madrid y tomando como a modelos a estos mismos, tiene por misión, aparte los trabajos de Orientación y selecciones que las empresas particulares les soliciten, el proceder a la selección de todos los alumnos que deben ser admitidos a la matrícula de dichas Escuelas y a seguirles en el curso de su desarrollo en la misma. Siguiendo dicha campaña de selección en la industria en la reciente reorganización del cuerpo de Ingenieros Industriales y de la Escuela, como sabeis, las pruebas psicotécnicas se han declarado preceptivas para la entrada en dichos centros de enseñanza, pudiendo indudablemente su aplicación ser de extraordinaria importancia y servicio para la mejora y prestigio de la clase y de las cuales nos ocuparemos brevemente como término de estas conferencias. En resumen, España ocupa en este terreno el lugar que le corresponde en el consorcio internacional.

Planteado el problema, el camino de la solución se halla abierto y aceptado por todo el mundo. ¿Cómo se ha llegado a él? Ya en el proceso evolutivo que le ha precedido se puede distinguir un fundamento racional y científico. Trataré de exponerlo empezando así a cumplir el objeto que me he propuesto.

La noción fundamental de Trabajo no ha tenido exactamente la misma acepción en todas las épocas y edades. Todos poseemos el concepto fundamental pero si tratamos de señalar los límites a que su acepción se refiere, seguramente entre los pocos que estamos aquí presentes tampoco será posible hallar un acuerdo perfecto. No trataremos aquí de definirlo, pero sí hemos de advertir que con la palabra trabajo aunque con preferencia nos refiramos aquí, al trabajo industrial o sea al del obrero en la fábrica, psicotécnicamente hablando debe entenderse por trabajo su acepción más lata posible. Tanto es trabajo para el psicotécnico la actividad del más inspirado artista, como la labor del peón más insignificante, la del obrero empaquetador cuya actividad queda reducida a un automatismo casi perfecto, como la del jefe cuya misión esencial es la rapidez y precisión en sus decisiones u órdenes de mando.

Intimamente unida a esta noción del trabajo su organización ha ido evolucionando a través de las edades. El concepto primitivo que de él tenían los pueblos antiguos condensado en el «Castigo bíblico» del hombre en el Paraíso, hacía se tuviera de él un concepto degradante y sólo aceptado ante la imposibilidad material de sustraerse a él. No otra cosa indican el celo con que los pueblos orientales defendían sus prerrogativas de casta. Indios, Egipcios, Asirios y Caldeos no hacían otra cosa sino practicar la selección más rigurosa al establecer sus castas. El trabajo quedaba vinculado en las clases inferiores y sus aspectos más rudos y groseros sólo

eran concebidos unidos a la condición de esclavo a quien se le negaba todo derecho de humanidad. En cambio, la selección de las castas elevadas, selección de estirpe o de herencia, pero selección al fin, pues no cabe dudar entre la diferencia intelectual de un patricio romano y la de un simple esclavo, se reservaba la prerrogativa del arte de la guerra y la dirección del estado o del sacerdocio, ocupaciones que llamaban arte o misión divina, jamás trabajo que hubieran considerado degradante e indigno de su calidad.

Con las doctrinas de Cristo, la igualdad de los hombres ante Dios dulcificó la tiranía del trabajo impuesto y deprimente como un estigma de condición inferior. La esclavitud fué poco a poco desapareciendo de Europa, pero la selección hereditaria siguió imperando con igual rigor, p. e.: los privilegios de los señores, las limitaciones y prohibiciones para intervenir en determinadas actividades, a los individuos de ciertas razas (los judíos Moriscos, etc.), la fuerza de los gremios por la cual sólo era permitido abrazar determinada profesión a los hijos de los padres que ya pertenecían a ellos. El prejuicio contra el trabajo profesional perduraba y aún perdura hoy bajo forma más o menos velada.

Al lado de estos casos que podríamos llamar de selección social, en que la idea que en ellos preside es la de casta o gremio, no es raro en la historia encontrar ejemplos de selección en que la idea fundamental de origen más elevado y que podríamos llamar precientífica, se basa en el estudio del individuo o de ciertas modalidades propias de determinado grupo de ellos y sus cualidades. Ya entre los griegos, en las obras de Platón hallamos ideas originales sobre el particular.

La astucia y el ingenio, por ejemplo, corriente en el enano o deforme, sin duda alguna influyó en su elección como bufón de los grandes señores de la Edad Media tanto o más que su misma deformidad. La elección del Suizo como mercenario, se apoya, sin duda alguna, en la fidelidad indiscutible de este pueblo a la fe jurada que quedó inmortalizada en la roca en el conocido monumento del León de Lucerna.

No faltan tampoco en las edades pasadas los documentos escritos en favor de la selección. Aparte los escritos de Platón, ya mencionados, hallamos entre los árabes establecidas en sus códigos las condiciones psíquicas que era preciso reuniera el individuo que podía aspirar a ser elegido por califa. Pero cabe a España el honor de ser el pueblo en cuyo idioma se publicó el tratado más antiguo, especialmente escrito en este sentido. Me refiero al libro escrito en el siglo XVI por el español Juan Huarte y titulado: *Examen de los ingenios*, entre cuyas páginas en el hermoso castellano de su época, se halla el compendio de una visión completa del problema, y de sus indudables beneficios en el orden social de los pueblos, con máximas cuya aplicación hallarían fácil lugar aun



en nuestros días. No faltan tampoco en otros países ejemplos análogos. Basta citar las obras de Kant y de Voltaire y la del francés de Callieres «De la manière de négocier avec les souverains», en que estudia las cualidades psicológicas que deben acompañar a embajadores y enviados plenipotenciarios.

Una nueva era se inicia para el mundo en la historia del trabajo con la proclamación de los derechos del hombre por la Revolución francesa. Las barreras seculares desaparecen y todo hombre tiene acceso a cualquier forma de actividad. La noción deprimente ha desaparecido y el trabajo pasa a ser una colaboración para el bienestar de la humanidad: «*Nul genre de travail de culture de commerce, ne peut être interdit à l'industrie des citoyens*». «*Tous les citoyens étant égaux à ses yeux (la loi) sont également admissibles à toutes dignités places et emplois publics, selon leur capacité et sans autre distinction que celle de leurs vertus et de leurs talents*».

Las puertas de la ciencia se abren a todo el mundo y con ello se empieza a preparar el progreso que hará famoso en la historia el siglo XIX. La igualdad de todos los ciudadanos ante la ley, hace accesibles a todo el mundo las satisfacciones que antes quedaban reservadas a un grupo de elegidos, siendo consecuencia inmediata la necesidad de un aumento de producción, para satisfacer el incesante incremento de necesidades, que la igualdad de derechos para todos ha creado en la vida moderna. La aparición de la máquina de vapor abre una nueva era en el mundo industrial. El hombre dispone de nuevos elementos, y el maquinismo hace su aparición, alcanzando rápidamente en sucesivos perfeccionamientos que forman cadena ininterrumpida, un desarrollo verdaderamente formidable.

Este nuevo estado de cosas cambia radicalmente el aspecto del trabajo. El hombre entusiasmado con su nueva adquisición, la máquina, lo fía todo a ella, cada vez en posesión de nuevos elementos como la electricidad, cifra su ideal en el maquinismo puro, y olvidándose de sí mismo espera abolir la mano de obra y llegar a resolver el árduo problema de la producción en el maquinismo. El hombre pasa a segundo lugar. La selección más elemental es rechazada como inútil. El obrero convertido en autómatá no precisa ninguna de las cualidades que de tiempo inmemorial se apreciaban en el artesano, y se llega a afirmar la inutilidad de condiciones especiales para el trabajo industrial. Las primeras huelgas y la legión de los artesanos sin trabajo a quien la máquina ha vencido, parecen dar la razón a los profetas de la nueva industria sin obreros, pero pronto el incesante aumento de la producción de nuevo los reclama para esclavizarlos al servicio de las nuevas fábricas e industrias creadas. Han perdido su condición independiente de artesanos, es verdad, para ser esclavizados al maquinismo, que todo lo invade, pero lejos de disminuir en número la mano de obra aumenta cada vez más y en pro-

porción mayor. La selección y la elección de profesión en este período queda en manos sólo de los prejuicios raciales, de la influencia de la amistad, de la vocación falsa o verdadera, del ansia de medrar (elección de las carreras profesionales), de la herencia, etc. Sólo al talento le es dado darse perfecta cuenta de sus capacidades reales y por lo tanto sólo a él, le es posible hallar con seguridad su camino. La profesión en el resto es las más de las veces un resultado del acaso. La selección científica en este período no ha hecho su aparición todavía.

Puede decirse que no es hasta los principios del presente siglo cuando el problema de la selección y orientación empieza a plantearse de una manera precisa y científica. Tres son los factores a los que se puede atribuir. En primer lugar el avance de las ciencias biológicas que ya de algún tiempo venían ocupándose con carácter puramente especulativo de los distintos problemas que planteaba el trabajo en sus distintas formas. En segundo lugar el fracaso de las esperanzas de los que habían cifrado la solución del problema industrial en la máquina pura, la cual por perfecta que sea no podrá jamás prescindir del cerebro humano que la vigile y dirija, acompañado de una disminución del progreso maquinístico que ha perdido aceleración en su marcha ascendente, si lo comparamos con el desarrollo verdaderamente formidable del pasado fin de siglo. Y por último el desquiciamiento que en todos los órdenes de la vida social y en el mundo entero ha producido la guerra europea creando nuevos problemas y necesidades imperiosas.

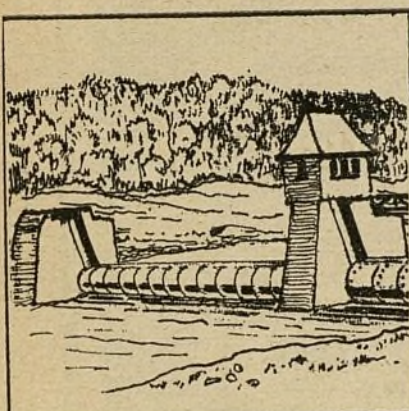
De acuerdo con la primera, son los médicos los primeros que de una manera científica preconizan y estudian la selección industrial, con el estudio de las enfermedades profesionales. Las investigaciones de higienistas y fisiólogos sobre los efectos del saturnismo del calor excesivo de la luz deslumbrante y de la iluminación en general, etc., establecen las primeras bases de una selección fisiológica de los individuos que han de trabajar en las industrias sometidos a la influencia de dichos agentes perturbadores del organismo.

Más tarde, las exigencias de ciertas profesiones, como la de maquinista de locomotora, que requiere condiciones especiales de vista y agudeza visual, ampliaron el campo de acción del médico en la selección. Fué el sueco Holmgreen el primero que en este terreno por el año 1870 estableció las primeras bases de selección visual de los maquinistas, eliminando de dicha profesión a los afectados de acromatopsia, en especial para los colores rojos y verde. Los psiquiatras y neurólogos, abordan los efectos del trabajo sobre el cerebro humano y el sistema nervioso en general, registrando y estudiando los efectos perniciosos que en nuestro organismo determinan la fatiga y el trabajo profesional, y en general la labor del médico es tan esencial que hoy en día, no se concibe una selección rigurosa que no vaya acompañada del examen médico apropiado, hallándose

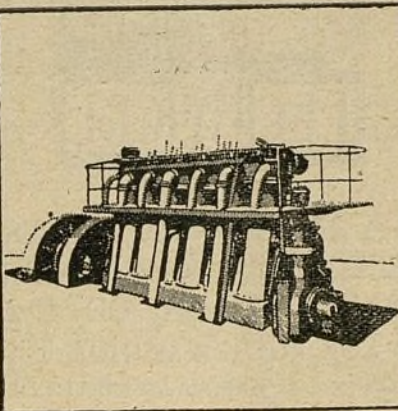


# M A N

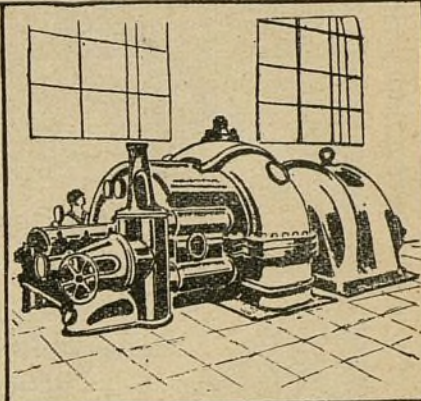
**MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG-A.G.**



Presas cilíndricas metálicas, patente M. A. N.



Motores Diesel de 8 a 12,000 caballos



Turbinas de vapor de las mayores potencias

La M. A. N. es el primero y más importante taller de motores Diesel del mundo.  
Talleres en Augsburg, Nürnberg y Gustaburgo

## MAQUINAS MOTRICES

**Motores Diesel,** CALDERAS, MÁQUINAS DE VAPOR, TURBINAS, GRANDES MOTORES DE GAS,  
MÁQUINAS SO PLANTES, RECUPERADORES DE CALOR

## INSTALACIONES DE TRANSPORTES

GRUAS DE TODAS CLASES, VOLCADORES DE VAGONES, CABRESTANTES, TRANSPORTADORES DE  
CORREA Y CUCHARAS, MONTACARGAS

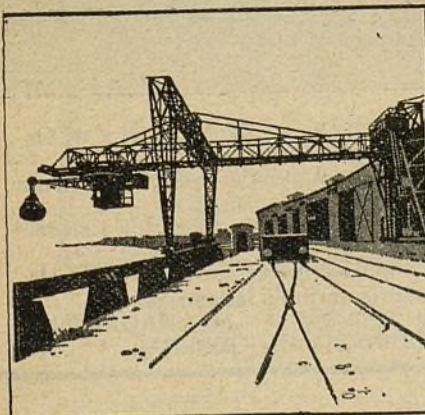
## CONSTRUCCIONES METÁLICAS

PUENTES DE TODAS CLASES, ARMADURAS, DIQUES, COMPUERTAS, PRESAS HIDRÁULICAS, TUBULARES,  
ESCLUSAS, DIQUES PRESAS, ETC., ETC.

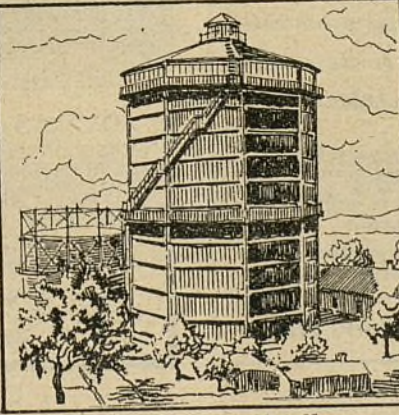
## MÁQUINAS DE FORJA Y OTRAS

PRESAS DE TODAS CLASES, MÁQUINAS PARA ENSAYAR LOS MATERIALES, MÁQUINAS FRIGORÍFICAS LINDE

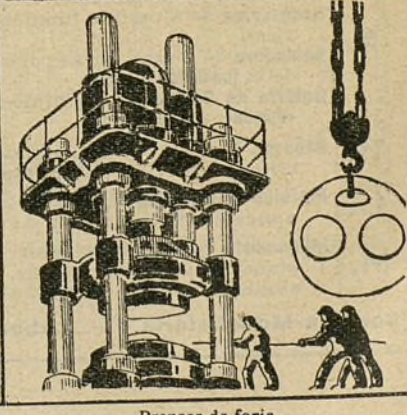
Representante para España: **GUILLERMO PASCH** - Apartado 244 - BILBAO  
Agente para Cataluña: **RAMÓN MARQUÉS**, Ing.º - Rosellón, 192 - BARCELONA



Gruas y grandes construcciones metálicas



Gasómetros sin agua M. A. N.



Prensas de forja





“RIEGOS Y FUERZA DEL EBRO, S. A.”  
 “ENERGIA ELÉCTRICA DE CATALUÑA, S. A.”  
 “COMPANÍA BARCELONESA DE ELECTRICIDAD”  
 Suministradoras de LUZ, FUERZA MOTRIZ y CALEFACCIÓN  
 Oficinas: Plaza de Cataluña, 2 - BARCELONA

La capacidad de producción de las Centrales de estas Compañías excede de  
**320.000 HP.**

Esta enorme potencia proviene en su mayor parte de las Centrales hidráulicas establecidas en los Pirineos y sus vertientes, Capdella, Molinos, Tremp, Camarasa y Serós.

## FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIONES GRAU

SOCIEDAD ANÓNIMA  
**BARCELONA**

Talleres fundados en 1867

OFICINAS:  
 Urgel, n.º 58  
 Teléf. 33512



TALLERES:  
 Villarroel, 45  
 Teléf. 34147

### SECCIONES

- A. { **Aluminio** para carters, émbolos y demás piezas de Autos y Aviación.  
**Accesorios** de aluminio fundido, para Automóviles.  
**Soldadura** de piezas varias por el procedimiento de la fundición directa.  
**Batería de Cocina** en aluminio fundido, marca «Fundal» registrada.
- B. { **Bronces** de todas clases; cojinetes para ferrocarriles y tranvías. — **Latones**, etc., etc.
- C. { **Metales Antifricción** marca «B» para cojinetes y aplicaciones en Autos y Aviación.
- M. { **Maquinaria** para fundiciones; depuradores en planchas para fábricas de papel. Reparaciones mecánicas en general.

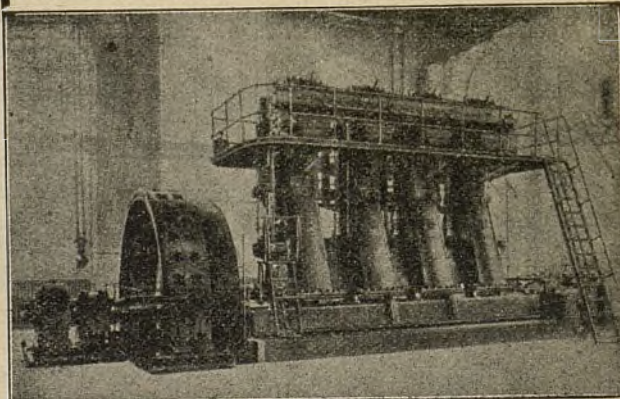
**Sección Modelistería - Laboratorio Físico**

## GANZ IBÉRICA S. A. ESPAÑOLA

MADRID: Almirante, 15

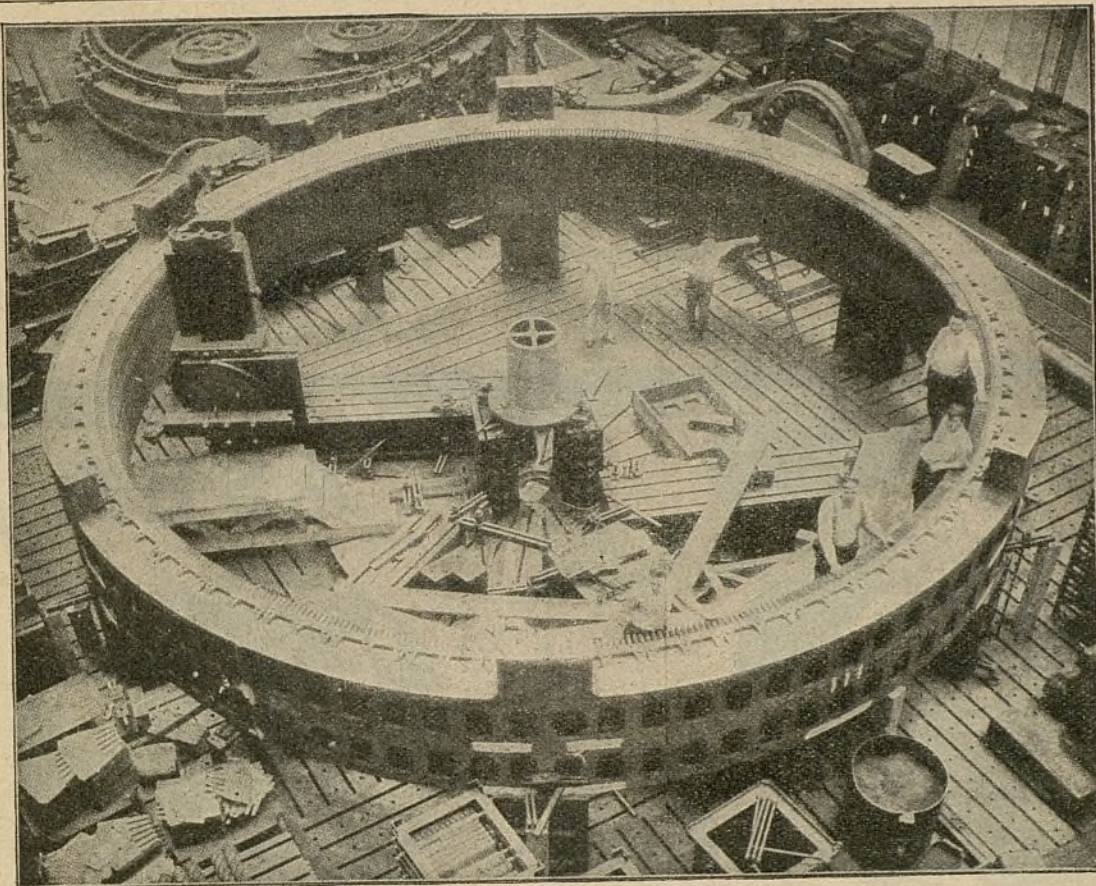
SUCURSALES

**BARCELONA:** Claris, 38  
**BILBAO:** Bailén, 5 y 7



**MOTORES** Original-Diesel, Semi-Diesel y de Gasolina de todas las potencias.  
**BOMBAS** centrífugas y grupos motor-bomba para riego y abastecimiento de agua.  
**TURBINAS HIDRÁULICAS** de todos los sistemas y potencias.  
**MOLINOS** de cilindros, marca GANZ-DANUBIUS.  
 Maquinaria para las industrias de  
**CERÁMICA Y TEJARES - MACHACADORAS**  
**MAQUINARIA EN GENERAL**





Caja de una de las turbinas hidráulicas con destino al aprovechamiento de Conowingo, en el piso de los talleres de la Westinghouse en East Pittsburgh, E. U. A.

## Un triunfo más

**L**AS dinamos construídas por la Westinghouse para el aprovechamiento Conowingo, de la Susquehanna Power Company, en el estado norteamericano de Pennsylvania, representan un triunfo sin atenuaciones en los fastos de la Ingeniería eléctrica. La capacidad de clasificación de esas dinamos es de

40.000 kv-a, 13.800 voltios, tres fases, 60 períodos, 82 r.p.m. El diámetro exterior es de 11,582 metros; tamaño no superado por ningún otro aparato en su clase, si se exceptúa la dinamo colosal, accionada por máquina de vapor, y construída por la Westinghouse hará unos veinte años.

ELECTRIC SUPPLIES, C<sup>o</sup>, S. A.

Fontanella, 14 - BARCELONA

Barquillo, 22 - MADRID

Colón de Larreategui, 24 - BILBAO

  
**Westinghouse**  
X12830



# “TÉCNICA”

## REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

Órgano Oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona

(52 años de publicación)

Se publica puntualmente el 15 de cada mes

Redacción y Administración: VÍA LAVETANA, 39 - Teléfono 12425

(Despacho de 4 a 8 tarde)

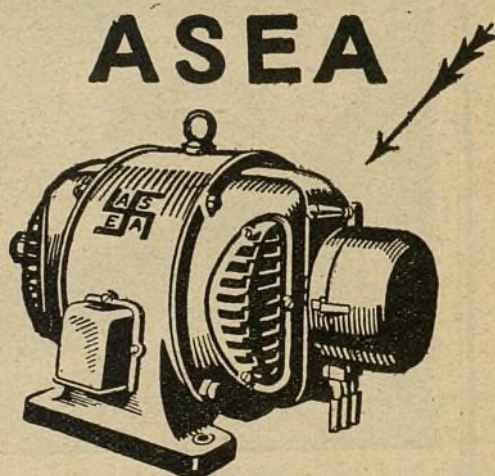
Número suelto corriente 1'50 pesetas :: Id. atrasado 2'00 pesetas

Suscripción España: 12 pesetas anuales



Los árboles de la mejor calidad empleados en las transmisiones, nunca son tan sólidos como los cojinetes de bolas **SKF** sobre los cuales estén montados.

*El grabado demuestra el árbol del motor de una locomotora eléctrica después de un choque, durante el cual los rodamientos a bolas que daron intactos*



**MOTORES ELECTRICOS  
CON COJINETES A BOLAS**

**SKF**

ALTERNADORES - TRANSFORMADORES

La más alta calidad

El mayor rendimiento

*Grandes Existencias*

MADRID - Pl. Canovas, 4  
BILBAO - Henao, 6

**RODAMIENTOS A BOLAS SKF S. A.**  
Paseo de Gracia, 20 - BARCELONA

VALENCIA - Martínez Cubells, 10  
SEVILLA - Hernando Colón, 6

## ABELLÓ, OXÍGENO-LINDE, S. A.

Aire Líquido - OXIGENO - Nitrógeno

Fábricas en Barcelona y Valencia

Acetileno disuelto, Carburo de Calcio, Sopletes, Mano-detentores, Metales de aportación, Polvos des-oxidantes y todo lo concerniente a la soldadura autógena y corte oxi-acetilénico.

Depósitos en

Sabadell, Tarrasa, Tárrega, Lérida, Reus, Man'leu, Gerona, Palma de Mallorca y Alcoy

BARCELONA. Calle de Alf-Bey, 1

Calle de Colón, 13. VALENCIA



legislada su actuación en los códigos del trabajo de todos los países civilizados.

Más tarde, economistas y sociólogos con Solvay y Maxwell a la cabeza, abordan también el problema, los primeros en busca de la nivelación entre la oferta y la demanda de mano de obra, y los segundos ante la necesidad de adaptar al obrero a la división cada vez mayor del trabajo en busca de realizar una organización social perfecta.

Hasta aquí, sin embargo, el problema de la selección y de la organización científica del trabajo, alcanza bajo el punto de vista científico un aspecto simplemente especulativo. Donde aparece su primera manifestación práctica es en los Estados Unidos de Norte América. Norte América, país cuyos primeros pobladores los constituyeron gentes de condición tan diversa como las colonias de puritanos emigrados de Inglaterra y la legión de colonizadores procedentes de Europa llevados de su espíritu aventurero, de la sed del oro, o de la necesidad de sustraerse a la ley del antiguo continente de la cual se veían en la precisión de huir o con la cual no podían conformarse, se hallaba como ninguno en disposición de acoger favorablemente toda innovación en este sentido. País en donde no existe el prejuicio racial ni de ningún género, en donde impera la democracia más absoluta, pudiendo cada cual alcanzar los más elevados puestos por su propio esfuerzo, en donde para vivir es condición indispensable rendir, en donde, repito, al llegar a él era preciso deshacerse de toda su vida pasada, y prescindir de todo prejuicio, en donde el trabajo manual, en fin, no rebaja, pues para llegar a banquero era preciso las más de las veces comenzar por barrer la tienda, había de acoger con entusiasmo toda teoría nueva que favoreciera el ideal del espíritu industrial americano. Saber cuanto se rinde, no como.

Dos fueron los puntos de vista bajo los cuales se abordó el tema, el primero, social, lo fué por Frank Parsons con su «Bureau of vocational guidance» fundado en 1908 en Bostón, en donde se informaba y aconsejaba a la juventud de acuerdo con el estudio de sus cualidades psíquicas y físicas.

El segundo, económico, fué abordado por Taylor con su «Schop management», basándose en el lema de aumentar el rendimiento sin aumentar el número de obreros ni de horas de trabajo, por medio de una organización racional. Taylor fué verdaderamente el primero que en toda su extensión abordó y planteó los problemas de la organización científica del trabajo con sus numerosos estudios y conclusiones sobre clasificación y división racional del trabajo, introducción de pausas, determinación exacta de la tarea (fichas de trabajo), estudio y eliminación de los movimientos inútiles, adaptación del instrumental a cada trabajo, primas y remuneración, cronometraje, organización funcional, etc. Taylor fué genial por su visión extensa del problema y porque a él se debe su elevación al rango de estudio científico. Adoleció sin embargo del de-

fecto de pretender alcanzar resultados demasiado precisos, olvidando que el factor humano no tiene unidad de medida y que hay que contar con su diferenciación psíquica casi infinita. Tanto él como sus discípulos aspiraban a establecer normas absolutas aplicables a todos en general, olvidando que cada país, cada raza, cada ciudad y cada individuo constituyen una modalidad totalmente distinta imposible de homologar en absoluto. Tal se echa de ver en la importancia que para la organización científica atribuía, al factor cronometrado de los tiempos elementales, estudiados a poder ser en el obrero mejor posible, y en su concepto de la selección que para él no era sino un resultado a posteriori. Taylor adivinó la importancia de las condiciones psíquicas del individuo para cada profesión, pero no como resultado del estudio de sus cualidades y de la categoría psíquica y exigencias de la profesión, sino intuitivamente por la impresión personal sobre los hombres que en ella rendían y sólo se limitaba a seleccionarlos por sus efectos. Es decir, no seleccionaba, rechazaba al que no rendía lo que de él exigía. En una palabra, Taylor jamás fué psicólogo.

Los procedimientos que en América habían de tener fácil aceptación no eran tan fáciles de ser adoptados en Europa; por una parte, la falta de la abundancia y habilidad de la mano de obra americana en la mano de obra europea, hacía que los procedimientos a rajatablas de Taylor no fueran del todo adaptables entre nosotros, por otra parte, el espíritu crítico y los prejuicios de la vieja Europa habían de oponer firme barrera a su fácil difusión. Marey e Imbert, en Francia, habían ya antes de Taylor enunciado algunos de sus principios proclamando que era preciso anafizar los trabajos más insignificantes.

Mientras estas teorías eran calurosamente atendidas en América y poco en Europa, una nueva ciencia abre nuevos caminos a la selección, a la orientación y a la organización científica del trabajo. La psicología experimental. Hacia los años 1840 a 1860 aparecen los primeros trabajos de Wundt sobre el estudio de las sensaciones. Ebbinghaus en 1885 aborda el estudio de la memoria seguido en 1892 por Lehmann, con el de los sentimientos y por Külpe, Ribot, Ach, Michotte y otros a principios de siglo con los estudios sobre el pensamiento y la voluntad.

A su lado, una nueva rama de la psicología hace todavía su aparición, la psicología individual, que en contraposición con la psicología general, estudia en lugar de los procesos generales psíquicos en sus propiedades generales, las propiedades de los procesos psíquicos que varían de un individuo a otro, tratando de establecer las diferencias de unos a otros individuos, y estableciendo las teorías de los tipos y de las variaciones.

El principio de esta nueva rama puede hacerse remontar a los trabajos de Charcot en Francia y de



Galton en Inglaterra por el año 1880 sobre la memoria y el lenguaje, seguidos de otros trabajos del mismo Galton y otros investigadores. Pero propiamente su desarrollo puede decirse que empieza en el año 1890 con la aparición de los «mental test» de Catell en América creados por él para determinar experimentalmente la fisionomía mental de un individuo. Con este trabajo se presenta por primera vez en el mundo científico de manera concreta el problema de los «test mentales». Siguen a éste otros investigadores y por fin a principios de nuestro siglo aparecen los trabajos de Binet en colaboración con Simon creando sus pruebas escalares de inteligencia para determinar la edad mental de los niños y que han servido de base a innumerables estudios y experiencias por otros autores. Finalmente la psicología entra en el terreno de la práctica con la denominada psicología aplicada. Es en primer lugar la pedagogía la que primero se beneficia, luego la jurisprudencia y la psiquiatría, pero hasta 1911 no halla aplicación en la vida económica del trabajo. Fué Hugo Münsterberg, psicólogo alemán que trabajaba en América, el que primero abordó el problema del trabajo industrial sobre la base de la psicología, con sus obras la «Psychologie and Wirtschaftsleben», traducida al inglés en 1912 y el «Grundriss der Psychotechnik» (1914), primeros libros sobre el campo y métodos de trabajo de la psicología aplicada a las distintas ramas de la vida económica. Münsterberg supo unir al genio del alemán el sentido práctico del americano y armonizar la necesidad económica de la adaptación humana. Son de sobras conocidos sus trabajos sobre selección de telefonistas, de conductores de trenes y de oficiales marinos, etc.

Los resultados de estos estudios a pesar de todo, no alcanzaron la resonancia que debieron. Apenas salieron de un pequeño círculo de iniciados y puede decirse que no habrían progresado permaneciendo estacionados de no venir los graves conflictos planteados por la guerra europea.

En efecto, el magno conflicto europeo pedía insaciable enormes contingentes de soldados rápidamente instruidos que rindieran su máximo, óptimos aviadores, rápidos y seguros conductores de automóviles, mejor y enorme cantidad de material de guerra. Era preciso organizar rápidamente las reservas. Los primeros esfuerzos espontáneos de generales y soldados en el frente, de patronos y obreros en las fábricas, produjeron resultados desastrosos. La obra «Mind and Work» de Charles Myers director del «The national institut of industrial psychology», se halla salpicada de elocuentes ejemplos que demuestran cuan desastrosos fueron los efectos obtenidos. Obreros y patronos en las fábricas llevados por su ardor patriótico aumentaron de común acuerdo la intensidad y las horas del trabajo, no logrando sino llegar a la sobrefatiga y a obtener cada vez una producción más baja en can-

tidad y calidad. Ante tal situación los gobiernos, deseosos de hallar solución, acudieron a la única fuente que podía ofrecérsela con garantías de seguridad, esta fué la ciencia en su rama de la Psicología. Fué en Francia en el año 1915 donde primero se decidieron a seguir este camino. Camus y Nepper, médicos ambos, emprendieron la selección de aviadores empleando métodos psico-físicos con el resultado más halagüeño. Su aliada Inglaterra adoptó enseguida el método empleado. Mientras tanto en Alemania, Moede y Piorkowski rivalizaban con los seleccionadores franceses dirigiendo sus actividades hacia la selección de los chauffers de guerra. En Italia, Gemelli, que ya se había ocupado de estas cuestiones desde 1912, abordaba igualmente con éxito la empresa.

Pero en donde el método alcanzó una confirmación rotunda fué en el ejército norteamericano. Al entrar en el conflicto europeo se encontraron ante la necesidad de crear rápidamente un ejército que no sólo no sirviera de estorbo a las demás tropas contendientes, sino que fuera capaz de ayudarles eficazmente. El «dólar» podía equiparlo regimiento y acompañarlo con todo el lujo de inmejorable material necesario pero era de todo punto incapaz de crear el hombre. Ante este dilema el gobierno reunió las personalidades más eminentes en la psicología del país y les dió el encargo de proceder a la selección más rigurosa de todos los elementos recién alistados que debían formar parte de los nuevos contingentes. Tras un período de elaboración y concienzudo estudio experimental, fueron creadas las célebres series de tests conocidas con los nombres de tests alfa, beta y gama. (Los primeros escritos, destinados a los individuos que sabían leer y escribir en inglés. Los segundos, beta, destinados a los analfabetos y creados en forma gráfica y los terceros para ser utilizados en aquellos individuos que por su carácter extranjero desconocían el inglés hablado o escrito). Las pruebas se realizaron en masa por grupos de 500 y con una duración para la prueba completa de 50 minutos. De acuerdo con la puntuación obtenida en las pruebas por cada individuo, se destinaba a éste a los distintos servicios y sectores del ejército. El resultado superó a las esperanzas más optimistas. En el breve espacio de pocos meses los yanquis instruyeron y pusieron en pie de guerra un ejército capaz de competir con el más aguerrido y cuya influencia decisiva en el final de la guerra es de todos conocida. Fueron seleccionados por estos métodos 1.750.000 soldados de todas las categorías.

Terminada la contienda mundial, las necesidades imperiosas que habían dado entrada práctica a la psicología en el terreno del trabajo, desaparecieron y se presentaron para ser resueltos otros problemas que llevaba consigo la paz, como el aprovechamiento social de los lisiados de guerra y de los «geule cassées».

El ansia de ampliar el campo de experimentación



por parte de los psicólogos primero; la propaganda en la industria y en los medios científicos principalmente en Alemania; la necesidad de un rendimiento más perfecto y los ejemplos de la época de la contienda; la baja en la calidad de los productos por el desafecto hacia el trabajo de los excombatientes; la necesidad de ahorrar en primeras materias; la falta a veces del obrero adulto que obligaba a echar mano del aprendiz, y la distancia que cada vez aumentaba entre patronos y obreros, son otros tantos factores que han ido sucesivamente inclinando a la industria a buscar en la Psicología el remedio. Al principio, no del todo bien acogido por las organizaciones obreras, ya en todos los países extranjeros va siendo poco a poco aceptado por ellas ante el convencimiento de los beneficios mutuos que su correcta aplicación reporta. (En Francia la escasez de obreros no ha obligado a una selección rigurosa a la cual no se adapta tampoco el espíritu nacional que les hace afirmar que «l'ouvrier français a une mentalité de contremaitre» y que por lo tanto no se conforma con ser subordinado. Algo análogo sucede en Inglaterra ante el número de los sin trabajo y en Polonia y otros países donde abunda el tiempo y la mano de obra). Es en América y sobre todo en Alemania donde con más ahinco se ha trabajado en este sentido. Esta última que contaba ya desde hace tiempo con una legión de eminentes Psicólogos, se ha adaptado rápidamente a las nuevas teorías. (La bibliografía como en las demás ramas del saber es en este país inmensa. Sus laboratorios oficiales y particulares numerosos y la labor realizada considerable). Ya hemos dado al principio de esta conferencia detalles sobre su difusión en los demás países. Cabe sólo recordar que el primer ins-

tituto fundado en Europa no fué en Alemania donde se podría suponer, sino el «Office Intercommunal d'Orientation Professionnelle» de Bruselas fundado en 1912 y hoy día aún en actividad y el «Gabinete d'Orientation Professionnelle» anejo al Instituto J. J. Rousseau fundado en Ginebra en 1916. España fué de las primeras en seguir el movimiento fundando el «Institut d'Orientació Professional» de Barcelona en el mismo año 1919, en que se fundaba en Alemania el «Laboratorium für Industrielle Psychotechnik» de Charlottenburg, no apareciendo hasta el año 1920 «Il gabinetto di Psicotecnica del lavoro de Modena» y «El Instituto del trabajo de Moscou» en Italia y Rusia respectivamente.

Hasta aquí hemos seguido el desarrollo a través de las edades de la selección. Al lado de la selección los otros problemas que presenta el trabajo han sido también en mayor o menor grado tenidos en cuenta en edades pasadas. Los procedimientos del trabajo correspondían y fueron celosamente conservados por tradición hasta el final de la Edad Media por los gremios y castas profesionales y algunos han llegado intactos hasta nuestros días, como por ejemplo en Cataluña, el oficio de albañil, cuya práctica plagada de errores científicamente y de movimientos inútiles, es igual hoy que hace centenares de años. En el siglo XVIII Galileo y más tarde los matemáticos Euler, Bernoulli y Schulze se esfuerzan en resolver matemáticamente el problema del trabajo y la fatiga humanas. Coulomb en 1785 sienta las bases por el cálculo matemático de la carga y velocidad más favorable en el movimiento, de los procedimientos que más tarde habían de hacer famosos a Taylor y Gilbreth en América.

(Continuará).

## La regulación de la producción y la ordenación industrial

por **MANUEL RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ**

Presidente de la Comisión Permanente de la Sección de Acción Social

### I

Una de las primeras medidas adoptadas por el Gobierno, en su propósito de revisar la labor administrativa de la Dictadura del general Primo de Rivera, ha sido la suspensión de la intervención reguladora del Estado en la industria privada.

El extenso preámbulo que precede al R. D. de 28 de Febrero, derogador de las disposiciones que regulaban la producción industrial, bien merece por lo justo y preciso de los términos en que está concebido, un comentario y una felicitación.

Este alto en la intervención reguladora, constituye una medida de gobierno que, seguramente, aplaudirán, con nosotros, la inmensa mayoría de los industriales, pues ha venido a poner término

a un estado de cosas que suscitaba, a diario, protestas, las más de las veces, muy justificadas. La prisa que se ha dado el Gobierno en ponerle el «finiquito», demuestra bien claramente el estado de opinión desfavorable que en torno a esta cuestión se había ya formado.

No cabe, sin embargo, negar, que los problemas angustiosos que gravitaban sobre la producción industrial del país, en las circunstancias en que fué creado el Comité Regulador de la Producción Nacional, aconsejaban una inmediata intervención reguladora que normalizara y encauzara la producción, estabilizando las industrias y librándolas de los riesgos de una competencia ciega que, en de-



terminadas ramas de la producción, era, según todas las opiniones, la causa primordial de la depresión de los mercados.

Sería, por lo tanto, injusto, no reconocer en el Gobierno que inició el régimen de regulación, un buen propósito y una perfecta comprensión del imperativo del momento. El ministro de la Economía Nacional no incurre en esta injusticia, y al proponer la suspensión temporal de la intervención reguladora, no incurre tampoco en la temeridad de declarar, de una manera absoluta y definitiva, perjudicial o simplemente innecesaria, la acción tutelar y encauzadora del Estado, sino que expone con precisión y claridad, en el preámbulo del Real decreto por él refrendado, los defectos de procedimiento que han hecho necesaria esta medida, demostrando con todo ello, poseer un sentido justo y un perfecto conocimiento del problema.

En efecto, está fuera de toda discusión, que el desarrollo industrial de un país suscita a diario problemas cuya resolución sólo el Estado, por los medios de que dispone y porque representa la ponderación de todos los intereses, está en condiciones de enfrentar, y constituiría, por lo tanto, una grave equivocación, no exenta de responsabilidades para quien ejerce la alta función ministerial, determinarse resueltamente por la escuela económico-liberal, dejando la función interventora del Estado, definitivamente, reducida a una mera función de policía, lo que habría de llevar, necesariamente, aparejado, si se quiere proceder dentro de una estricta justicia distributiva, y ser consecuente con la doctrina, manteniendo el criterio liberalista, el abrir las fronteras a la competencia extranjera, y dejar a la industria nacional reducida a sus propias fuerzas, suspendiendo toda acción de tutela o de protección.

Claro está, que hemos vivido muchos años sin que el Estado ejerciera más intervención que la puramente fiscal, durante los cuales, incluso delegaba en los municipios la función inspectora en materia de seguridad pública, sin que ello haya sido óbice para que se estableciera un régimen de protección aduanera y se dictara la ley de Protección a la Producción Nacional, primero, y la de Protección y Fomento de la Industria Nacional, después, pero esto además de ser, como hemos dicho, una inconsecuencia en el orden doctrinal, constituye una política completamente inadmisibles desde todos los puntos de vista.

En nuestro artículo «La inspección industrial como función reguladora y propulsora de la industria», publicado en el número de TÉCNICA correspondiente a Diciembre del pasado año, exponíamos las razones por las cuales los términos «intervención» y «protección» representan para el Estado y para la industria, conceptos correlativos de derecho y de obligación. La protección de la industria, admitida como obligación del Estado, tiene, como tal obligación, el derecho correlativo de intervención, que los Gobiernos deben ineludiblemente ejercitar en beneficio de la propia industria, que exige que la protección se haga con conocimiento de causa, y

en forma objetiva y racional, en vez de responder a influencias políticas y a presiones de todo género, únicas determinantes de la política de protección, especialmente de la arancelaria, cuando el Estado, por no intervenir, desconoce las verdaderas necesidades de la industria, y los verdaderos intereses del país.

Por lo tanto, si el Estado ha de proteger a la industria, es necesario que conozca las necesidades que ha de satisfacer, y para conocer el verdadero estado de los negocios industriales y su influencia en la economía nacional, tiene, forzosamente, que intervenir en ellos; por el contrario, si el Estado no ejerce una intervención que le ponga en condiciones de poder plantear los problemas referentes a la producción, debe abstenerse de ejercer una protección que puede resultar ineficaz para la industria y contraria a los intereses del país.

La necesidad de la acción interventora queda, pues, supeditada a lo que se determine respecto a protección o librecambio, pero, como quiera que en nuestro país la política económica que se sigue es la primera, resulta imprescindible la intervención.

Se hace ahora necesario aclarar un poco lo que entendemos por intervención.

Ya hemos dicho que la necesidad de intervenir surge del propósito de proteger, y ahora, añadiremos que la intervención habrá de ser tanto mayor cuanto más lejos se quiera ir por el camino de la protección.

Si la protección se limita al cumplimiento de los fines primordiales del Estado, o sea a mantener el orden y a garantizar el derecho, la intervención se reduce a su mínima expresión, pues debe limitarse a una acción fiscal que recabe para el Estado, la parte de los beneficios con que la industria ha de contribuir a los gastos generales de la nación, y a una función de policía que garantice el cumplimiento de las leyes en fábricas y talleres.

Pero si el Estado, elevándose sobre este concepto individualista, no solamente realiza su fin primordial sino que tiende, además, a procurar la prosperidad en el orden temporal, y con ello se decide a ejercer, en beneficio de los individuos que lo componen, y, por ende, en beneficio propio, una acción de tutela y de protección sobre todo cuanto signifique riqueza en el país, y por tanto, sobre la industria, la intervención no puede, ya, quedar reducida a una mera acción fiscal, y a una simple cuestión de policía.

El primer paso que se da, generalmente, por el camino de la protección, es el de utilizar el recurso aduanero, por la sencilla razón de que no solamente no cuesta nada al Estado, sino que le procura, por el contrario, muy saneados ingresos.

Pero la utilización de este recurso, al modificar las condiciones normales del libre cambio, constituye una intervención modificadora en el libre juego de los intereses, que ha de resultar necesariamente compensada, para que el Estado proceda dentro de la obligada justicia distributiva. Esta intervención representa, por lo tanto, una grave responsabilidad que obliga al Estado a obrar con cau-



tela y a procurarse los datos y los elementos necesarios para proceder con tino, y con justicia, en este quitar a unos para dar a otros, que constituye la esencia de la protección aduanera, como puede, fácilmente, observarse, a poco que se analice este procedimiento económico.

Basta para ello, en efecto, observar, primero, que en los aranceles, como en los tratados y acuerdos comerciales, unas partidas se elevan mediante transacciones y a costa de rebajar otras o de aceptar trabas económicas para determinadas exportaciones, lo cual significa la protección de unas ramas de la industria a costa de las otras, y segundo, que los derechos de entrada al gravar los artículos extranjeros dan margen a la industria nacional para encarecer los productos a costa del público, que es el que en realidad paga el recargo de aduanas, en contra de la teoría que supone que el derecho de entrada pesa sobre el productor extranjero.

Lo que acabamos de decir del recurso aduanero, puede decirse de todas las formas de protección directa, pues ésta se ejerce siempre a costa de la nación o a costa del Estado. Así, pues, las concesiones de exenciones o aplazamientos de pago de arbitrios e impuestos, las concesiones de anticipos y de auxilios o préstamos en efectivo, la garantía del interés mínimo al capital invertido, y los otorgamientos de primas a la producción y a la exportación que regula la Ley de Protección a las Industrias, constituyen otras tantas formas de protección que, en honor a la justicia distributiva, requieren ser otorgadas conscientemente.

El Estado español ha concedido todas estas formas de protección sin más elementos para formar juicio sobre las necesidades de la industria y las conveniencias del país que los resultados de la recaudación de Hacienda, el balance del comercio exterior, y los informes de las Cámaras de Industria, pero ni aquellos son suficientes para determinarse a intervenir, en nombre del interés público, en la contraposición de los intereses privados, ni éstos ofrecen la suficiente garantía para ser tomados como base de estudio para una acción compensadora.

Para esto es necesario conocer en todos sus detalles el estado industrial del país, y los resultados industriales que se alcanzan, es necesario, además, tener informes fidedignos sobre la industria extranjera, para poder hacer estudios de comparación que nos revelen en cada caso, las circunstancias a que debemos nuestros éxitos y nuestro florecimiento, o nuestros fracasos y nuestro atraso, a fin de favorecer las primeras y modificar las segundas. Precisa, también, conocer la capacidad de consumo de la nación, y las posibilidades de los mercados extranjeros, a fin de que no se protejan industrias que, no siendo necesarias para la vida del país, resulten negocios desastrosos por falta de arraigo y de mercado.

Vemos, por lo tanto, que la concesión de formas directas de protección exigen, en primer lugar, la formación de las estadísticas de la producción y del consumo, y la obtención de informes diplomáticos de carácter económico e industrial, y en se-

gundo lugar, toda una organización administrativa que esté en condiciones de interpretar las relaciones numéricas que estos elementos representan, y de sacar todo el partido posible de las enseñanzas que de ellas se deduzcan.

Así, pues, la intervención, dentro de este concepto histórico del Estado, ha de constituir un régimen de disciplina, una ordenación, de la moderación y precisión, de cuyo concepto depende todo el éxito de la política industrial.

Si pasáramos, ahora, de este concepto moderado del Estado al extremo opuesto del individualista, o sea al Estado socialista, que ha de ejercer una protección decidida de la industria, defendiéndola como cosa propia, la intervención habría alcanzado su grado máximo, comprendiéndose con la dirección del negocio, por la misma razón de haberse confundido el Estado con la empresa.

Con lo expuesto queda bien demostrado que decir «protección» es tanto como decir «intervención»; conviene que observemos, ahora, que decir «intervención», equivale a decir «regulación». Toda la intervención del Estado, desde la acción fiscal hasta la concesión de formas indirectas de protección, deben estar animadas del espíritu regulador que constituye la esencia de toda política industrial bien orientada.

El Estado no interviene con espíritu compensador, sólo cuando otorga su protección, sino incluso cuando grava la producción, pues al repartir las cargas tributarias entre la industria, no lo hace de una manera uniforme, sino que siguiendo un criterio regulador, tiene en cuenta la situación de las diferentes industrias y su volumen con relación a las necesidades del país, para cargar aquellas que, por desenvolverse en circunstancias favorables, han alcanzado todo el desarrollo que permiten las necesidades del consumo, en beneficio de las que por circunstancias adversas, no han podido prosperar en armonía con las conveniencias de la nación.

El mismo criterio regulador preside la confección racional de los aranceles de aduanas, la negociación de los tratados, y la celebración de los acuerdos comerciales.

¿Cabe, por lo tanto, discutir si el Estado ha de regular o no la producción?

Claro está que nosotros, al felicitar al señor ministro de la Economía Nacional, por la suspensión del régimen de regulación a que estaba sometida la industria, no lo hemos hecho porque creamos que la intervención reguladora del Estado sea innecesaria, sino porque juzgamos que, al establecerlo, se padecieron lamentables errores de concepto que no sólo han impedido el logro de la finalidad perseguida, sino que han dado por resultado un procedimiento que ha servido de armas y de pretexto para que se cometieran abusos que era ya tiempo de atajar.

Dejamos para el próximo número la justificación de cuanto acabamos de decir y la exposición de nuestro concepto de la regulación y de su procedimiento.

(Continuará).



## Los conductores eléctricos aislados y el nuevo reglamento para instalaciones eléctricas

El «Reglamento para Instalaciones Eléctricas receptoras en el interior de fincas y propiedades urbanas», publicado en la *Gaceta* del 17 de Enero último, está dirigido a mejorar las condiciones de las instalaciones eléctricas. Constituye indudablemente una mejora, y hay que felicitarse por su publicación, pero especialmente en lo que atañe a conductores eléctricos, presenta a nuestro entender algunas deficiencias; la letra del Reglamento no corresponde, podríamos decir, a su espíritu, que no es otro que la evitación, dentro de lo que sea posible, de incendios y accidentes. Para mayor claridad de los comentarios que después siguen, empezaremos por la descripción y crítica de los tipos de conductores aislados actualmente más en boga.

\* \* \*

Los conductores eléctricos empleados en el interior de locales pueden ir aislados con una espiral y una trenza de algodón y un barnizado exterior, comunmente negro, a base de parafina; es el tipo conocido por «dos capas». El conductor de cobre, sea hilo único o cuerda, va siempre estañado. La ausencia de goma y el escaso valor aislante del algodón hacen que este tipo de conductor no pueda ser considerado como aislado si no es en un ambiente constantemente seco, y su empleo sólo es admisible considerándolo así y haciéndose cargo de que en ambientes humedecidos este aislante sólo podrá servir, hablando en términos generales, para evitar cortos circuitos francos, pero no derivaciones de corriente. Análogas consideraciones pueden hacerse sobre el tipo llamado «intemperie», que difiere del anterior en que el barnizado exterior es a base de minio y aceite de linaza, y en que el conductor de cobre va sin estañar.

La necesidad de una capa impermeable al agua y a la humedad, hace que siempre que se requiera un conductor efectivamente aislado y no simplemente cubierto como los anteriores, hay que interponer en el aislante alguna capa de goma vulcanizada formando tubo. La goma es la única materia que junto con aquellas condiciones de impermeabilidad tiene también conjuntamente excelentes cualidades como dieléctrico, es plástica durante la fabricación del conductor y resulta después elástica y químicamente estable sometiéndola a una vulcanización. Los tipos llamados «vulcanizados», sean hilos, cables o cordones flexibles, llevan pues siempre una o varias capas de goma vulcanizada formando tubo y también generalmente alguna protección exterior contra las acciones mecánicas, tal como una cinta o una trenza textil. El hilo o los hilos de cobre han de ser estañados, para evitar la acción del azufre, que siempre lleva la goma sobre aquel metal. Las cualidades del con-

ductor dependen de la bondad de la goma (proporción de caucho y naturaleza de los demás ingredientes que la forman); del espesor de la capa de goma; y, finalmente, de que la vulcanización no sea deficiente ni excesiva. Puede también añadirse que el cobre ha de ser muy bien estañado para evitar las reacciones químicas con el azufre, que, según antes se dice, la goma siempre lleva como producto necesario a su vulcanización. En un buen conductor vulcanizado la goma se conserva durante varios años sin desmérito en sus condiciones de aislamiento y elasticidad.

Como intermedio entre los primeros tipos simplemente protegidos y los vulcanizados, existen otros que se emplean corrientemente para reemplazar a éstos últimos. El más generalizado es el llamado «cuatro capas», sea hilo de línea, sea cordón flexible. Su aislante está constituido por una espiral de algodón, una finísima capa de goma pará pura (su espesor llega apenas a 0,15 milímetros) puesta en espiral con cierto recubrimiento, otra espiral de algodón, y, finalmente, al exterior, una trenza de algodón. Si se trata de hilo de línea, la trenza exterior lleva un barniz negro a base de parafina y si es un cordón flexible la trenza va sin barnizar, pero el algodón es del llamado «lustre» o «cilindrado», aunque en tipos muy de batalla también se aplica algodón simplemente blanqueado. El cobre, tanto en hilos y cables como en cordones flexibles, se emplea sin estañar, pues el contacto directo con la goma queda evitado por la espiral interna de algodón, y, por otra parte, la goma se aplica sobre el conductor ya vulcanizada. La cinta de goma pará debería teóricamente formar capa continua, pues cada espiral monta algo sobre la anterior; cabe además, admitir que en la porción de cinta superpuesta al cabo de algún tiempo se establece una cierta adherencia que puede imitar al tubo de goma vulcanizado. Pero en realidad la capa de goma ofrece frecuentes soluciones de continuidad, y si el ambiente es húmedo el aislamiento obtenido es muy pequeño. Si se trata de corriente continua, las frecuentes manchas verdes producidas por electrolisis sobradamente lo atestiguan, de un modo especial en el cordón flexible, en que hay un contacto longitudinal ininterrumpido entre los dos conductores de distintas polaridades.

Existe también otro tipo intermedio llamado «standard», cuyo aislamiento está formado por tubo de goma, pero para hacerlo más económico la goma no se vulcaniza y el conductor de cobre va sin estañar. Este tipo, si es recién fabricado, tiene buenas condiciones, especialmente cuando la goma es de calidad apropiada, pero al cabo de algún tiempo aquélla se endurece y se cuarteo. También muchas veces la goma se reblandece por el calor y el conductor de cobre la hiende longitudinalmente y se sale del tubo. Resulta, en definitiva, que en



muchos puntos del conductor el aislamiento queda confiado exclusivamente a la trenza exterior textil.

Por lo que se ve, los dos últimos tipos descritos, «cuatro capas» y «standard», carecen de condiciones eléctricas para ser equiparados en sus aplicaciones al tipo vulcanizado y no dan ninguna mayor seguridad que el primeramente descrito «dos capas». Donde éste sea suficiente, no hay necesidad de emplear tipos de mayor coste como son aquéllos. Y en donde el «dos capas» no baste, es imprudente aplicar el «cuatro capas» o el «standard» y hay que recurrir al «vulcanizado». No cabe argüir que éstos tipos intermedios siempre serán algo mejores que el «dos capas», pues aunque presenten zonas o porciones bien aislados, en otras secciones o puntos su aislamiento depende exclusivamente de la trenza exterior; la falsa seguridad a ellos inherente es el mayor peligro en una instalación eléctrica.

\* \* \*

Veamos ahora lo que dispone el Reglamento que nos ocupa, sobre el uso de los conductores eléctricos.

**Secciones mínimas de cobre de los conductores.**—Según el artículo 8 del Reglamento, la sección mínima de los hilos es de un milímetro cuadrado y la de los cordones flexibles de 0,7 milímetros cuadrados. Actualmente se emplean en grandísima proporción los hilos de 0,5 y 0,8 mm<sup>2</sup> y los cordones flexibles llamados de 5/10 y 7/10 que corresponden aproximadamente a las secciones de 0,2 y 0,4 mm<sup>2</sup>. Resultan, pues, de uso no admitido una gran parte de los conductores que hasta ahora se fabricaban, y de los que había grandes existencias almacenadas al publicarse el Reglamento. Una vez estas existencias agotadas, no habrá directo perjuicio para nadie en que estas medidas no se empleen, y la adaptación de las fábricas para producir en mucha mayor cantidad que hasta ahora las secciones mayores no ofrecerá dificultad.

**Conductores instalados sobre aisladores.**—Dice el Reglamento en su artículo 5: «En las instalaciones bajo techado se emplearán en general cables o hilos aislados que podrán ser colocados de una o de las dos maneras siguientes: a) sobre poleas o aisladores de porcelana de modo que los conductores queden siempre a una distancia mínima de los muros igual a un centímetro en los lugares secos y cinco centímetros en los húmedos.» Difícil es precisar cuándo un ambiente puede ser considerado como seco o como húmedo, pues aun cuando normalmente el ambiente de un local seaseco, puede en ocasiones quedar cargado de humedad, así es que procediendo a conciencia habría que instalar los conductores, en la inmensa mayoría de los casos, separados cinco centímetros de los muros, y entonces no habría inconveniente en emplear el tipo «dos capas», siempre y cuando los conductores no fuesen accesibles y no cupiere la contingencia de que viniesen en contacto con las personas o con objetos, especialmente si éstos eran metálicos. Pero en la mayoría de ocasiones la distancia del conductor al muro es sólo de un centímetro o poco

más, y entonces sea el ambiente considerado como seco o como húmedo, es imprudente admitir aquel tipo, así como los también descritos «cuatro capas» y «standard», y conviene adoptar el conductor vulcanizado, pues una tan pequeña separación a los muros (y es de suponer que se sobreentiende a todo objeto u otro conductor), no podrá impedir que al cabo de algún tiempo los conductores vengán en contacto en numerosos puntos entre ellos y con los muros, vigas, columnas, etc., y únicamente con aquel tipo no son de temer accidentes y averías.

Por otra parte, si la intención del Reglamento es que los conductores sean *efectivamente aislados*, resultan ipso facto excluidos todos aquellos tipos no vulcanizados, que ya hemos dicho que sólo pueden ser admitidos como simplemente protegidos y no como aislados en ambientes húmedos.

**Conductores instalados en el interior de tubos aislantes.**—Según el mismo artículo 5, apartado b), los conductores serán en este caso del tipo vulcanizado. Quedan, pues, excluidos con toda justicia los otros tipos, pero no es esto bastante, pues en el interior de tubos, especialmente cuando se trata de corriente alterna, casi siempre hay dos o más conductores, ya que con un solo conductor se induciría una corriente en la envolvente metálica del tubo. Por lo tanto, en un mismo tubo aislante hay casi siempre varios conductores en contacto permanente unos con otros, y estos conductores durante la operación de pasarlos dentro del tubo aislante habrán sufrido inevitablemente esfuerzos mecánicos, tirones y roces que podrán perjudicar el aislante y desmerecerlo en sus cualidades dieléctricas. Es, pues, aconsejable exigir a su aislante ciertas condiciones, como espesor mínimo de goma, cualidades de ésta, etc., que podrán ser dispensadas o, por lo menos, establecidas con una gran atenuación para los conductores instalados sobre aisladores.

Exigir que el conductor haya sufrido una prueba a tensión en agua durante su fabricación, sería evidentemente la mayor garantía de su bondad, pero poniéndonos en la realidad es excesivo, pues la elaboración del conductor y las cualidades de la goma han de ser entonces excelentes y aumentan su coste considerablemente. Téngase en cuenta que la avería dentro del tubo aislante, si éste está en buenas condiciones de sequedad, sólo es posible cuando hay coincidencia en el mismo sitio de dos defectos de aislamiento, sea uno en el tubo y otro en un contador, sean ambos en conductores, y que aun cuando haya penetrado humedad en el tubo, la avería sólo podrá producirse si es pequeña la distancia entre uno y otro defecto.

**Cordones flexibles.**—En el mismo artículo 5 establece el Reglamento una gran limitación respecto al empleo de los cordones flexibles, si se considera el gran empleo que del mismo se ha hecho hasta ahora, vista la facilidad y comodidad de su instalación. Esta orientación es muy plausible, pues el cordón flexible encuentra su lógica aplicación en las derivaciones para lámparas u otros receptores y no es apropiado para líneas de las que



tengan que sacarse derivaciones. Pero en el Reglamento se encuentra a faltar, tal como se ha referido en los casos anteriores, la obligación de que el aislante del cordón flexible está constituido por una capa de goma vulcanizada y así queden excluidos los tipos «cuatro capas» y «standard» que actualmente se emplean mucho y no sólo por economía, sino, también por rutina, pues el «cuatro capas», tipo tan primitivo, conserva aún partidarios que lo creen superior al vulcanizado. Repetiremos una vez más que en un ambiente algo húmedo los cordones flexibles «cuatro capas» y «standard» no pueden ser considerados como aislados y el forzoso contacto longitudinal de los dos conductores que forman el cordón acrecienta extraordinariamente el peligro de averías y accidentes.

*Conductores con cubierta de plomo.* — Las normas establecidas en este mismo artículo 5 sobre esta clase de conductores son satisfactorias. Dispone el Reglamento una prueba a 1,000 voltios después de 24 horas de inmersión en agua; es de suponer que se refiere al conductor aislado, pero antes de aplicarle el tubo de plomo, que es la forma lógica de hacer el ensayo. Convendría, no obstante, aclarar este extremo, pues efectuando la prueba con el tubo de plomo ya puesto, con lo cual la goma no sufriría el contacto del agua, sería posible emplear gomas de baja calidad que representan un gran peligro a causa de la envolvente metálica que el tubo de plomo constituye.

*Conductores dentro de tubos metálicos.* — En su artículo 18 se refiere el Reglamento a los conductores colocados dentro de tubos de hierro para instalaciones empotradas en los muros, así como a los colocados en el interior de candelabros y demás aparatos de alumbrado. Ordena el reglamento que estos conductores han de llevar doble capa de caucho vulcanizado y una cinta o trenza exterior de algodón o seda. Mejor sería establecer una prueba en agua a 1,000 voltios, después de 24 horas de inmersión en agua, tal como el mismo Reglamento ya establece para los conductores bajo plomo. Esta es la única garantía de bondad para conductores que han de estar en contacto directo con superficies metálicas.

*Aislamiento de las instalaciones.* — Según el artículo 17, «la resistencia de aislamiento de conjunto o global de una instalación, o de una parte de instalación comprendida entre dos cortocircuitos o a partir del último de éstos, deberá ser como

mínimo de mil por E. ohmios, siendo E la tensión normal de servicio expresada en voltios». Esto equivale a decir que bastará una resistencia de 125,000 ohmios en las instalaciones a 125 voltios, que son las más generalizadas. Esta resistencia de aislamiento no garantiza suficientemente la bondad de la instalación, pues si la medición del aislamiento se realiza con la instalación recién hecha y con un ambiente no muy cargado de humedad, aquella cifra mínima será conseguida e incluso sobrepasada con gran margen no ya con los tipos de conductor «cuatro capas» y «standard», sino también con el «dos capas». Únicamente mediante periódicas revisiones y escogiendo para hacerlas las épocas en que la humedad atmosférica es grande, sería posible registrar resistencias de aislamiento inferiores.

Para que las instalaciones se realicen más de acuerdo no ya con los términos sino también con la intención que inspiró el citado artículo 17, sería lo más sencillo no permitir el empleo de conductores no vulcanizados más que colocados sobre aisladores y con distancia mínima de cinco centímetros a muros, otros conductores, etc., y obligar al empleo de tipos vulcanizados en los demás casos. Esto es, no tolerar, como hace el Reglamento, los tipos no vulcanizados cuando la distancia mínima a muros, otros conductores, etc., es de un centímetro, y, por supuesto, no admitir tampoco los cordones flexibles que no sean vulcanizados.

\* \* \*

Reconocemos las dificultades de establecer en un Reglamento unas prescripciones que sean suficientemente rigurosas para asegurar en todos los casos la bondad de la instalación, sin que representen en ocasiones rémoras o dificultades innecesarias. Suponemos que en el presente Reglamento se ha estimado preferible pecar por omisión que por exceso. Respetamos este criterio y lo compartimos hasta cierto punto, pero creemos indispensable, si se quiere que el Reglamento responda a su espíritu, que entendemos que es, como al principio decimos, la evitación de incendios y de accidentes a personas, que se concrete más respecto a tipos de conductores, extendiendo el empleo de los vulcanizados, fijando las condiciones que éstos han de reunir y limitando estrechamente el empleo de los tipos no vulcanizados, lleven o no alguna capa de goma.

JUAN ROSICH.

Véase en las páginas de anuncios la Convocatoria del Concurso anual de 1930

#### SE CONCEDE

licencia de explotación de la Patente núm. 96.439, por «Bomba centrífuga de eje vertical para ácidos».

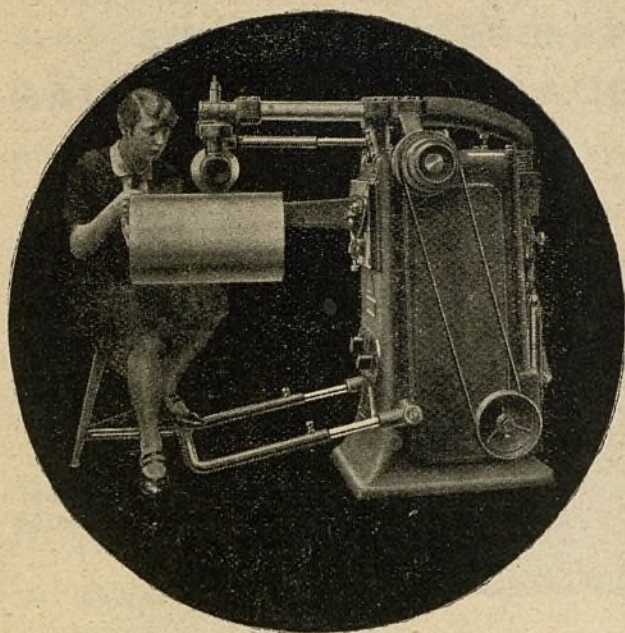
R. Pujol, Aragón, 282, Barcelona

#### HIDRO-EXTRACTOR

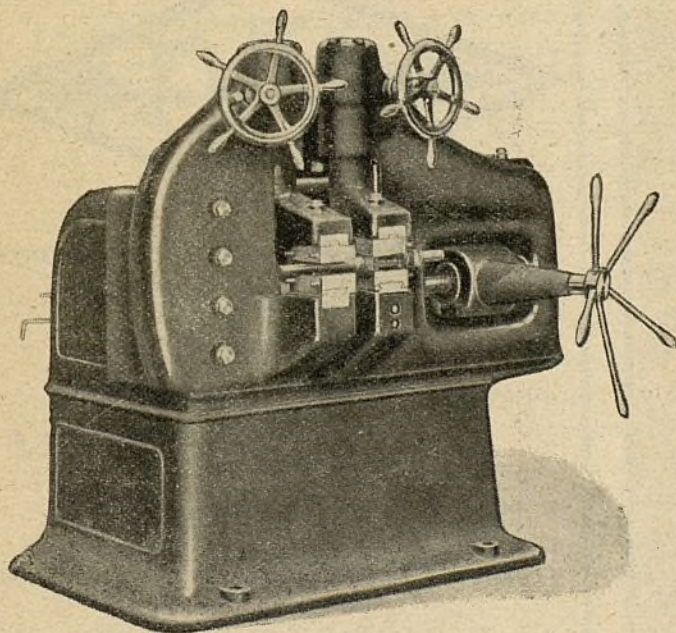
centrífugo con cesta de cobre, compraría.

Dirigirse  
a esta Revista.





Máquina eléctrica de soldar por costura "SOAG"  
modelo Pl. 8 a 25  
hasta una capacidad de 50 KVA



Máquina eléctrica de soldar a tope "SOAG"  
modelo St. 75 a 125  
hasta una capacidad de 5.000 mm<sup>2</sup>

## EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

se utiliza ventajosamente

en la soldadura eléctrica por puntos,

sustituyendo el costoso y  
entretenido remachado;

en la soldadura eléctrica por costuras,

sustituyendo el plegador  
y soldadura metálica;

en la soldadura eléctrica a tope,

sustituyendo la soldadura  
y forja al fuego;

en la soldadura eléctrica por arco voltaico,

sustituyendo el remachado  
a la soldadura autógena;

en el calentamiento eléctrico,

sustituyendo el calenta-  
miento al fuego

Todos estos trabajos se efectúan con  
gran economía y rapidez en las

**Máquinas Eléctricas de Soldar y Calentar**

**"SOAG"**

REPRESENTANTE GENERAL:

**LLOYD INDUSTRIAL**

**HANS LOBENSTEINER**

Via Layetana, n.º 48 A. — BARCELONA



# LOS HORNOS TRANCHANT

## DE GAS, ACEITES PESADOS Y ELÉCTRICOS

### SE EMPLEAN EN TODAS LAS INDUSTRIAS

**HORNOS** para templar, cementar, recocer y para toda clase de tratamientos térmicos de los metales.

■ ■

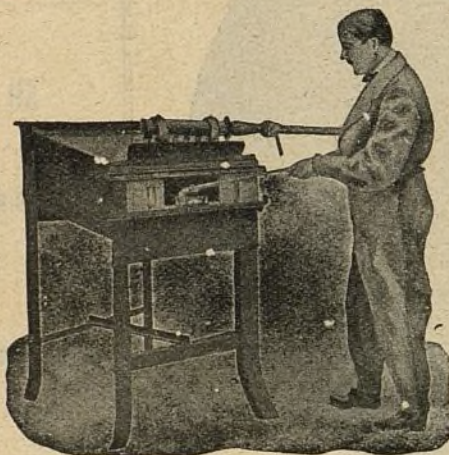
**HORNOS** para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

**HORNOS** para baños de sales, de plomo y de aceite

■ ■

**ESTUFAS** para secado y esmaltado.



**HORNOS** para la industria del vidrio.

■ ■

**HORNOS** para el decorado de cerámica y cristalería.

■ ■

Mecheros perfeccionados, Ventiladores, Compresores, Muflas, Piezas refractarias

■ ■

Toda clase de aparatos especiales, sobre pedido

■ ■

Entrega rápida.

**J. E. TRANCHANT**  
Ingeniero-Constructor

218, Avenue Daumesni  
55, 57, 62, 64, Rue de Fécamp

**PARÍS**

Plaza de Cataluña, 9  
Teléfono 15562



Apartado 910  
**BARCELONA**

Menendez Pelayo, 220  
Teléfono 74472

Aparatos industriales y de gran precisión para mediciones eléctricas.

Redes de distribución :: Cuadros de maniobra  
Protecciones para altas tensiones



Motores y Transformadores "Clerici"  
Iluminación científica y racional "Holophane"  
Instalaciones eléctricas de luz y fuerza  
Cerrajería y Tornillería



***fabrica con los mejores aceros***

Cadenas de rodillos para camiones

Cadenas para elevadores

Cadenas para transportadores

Cadenas Galle para grúas de gran potencia

Cadenas para hormigoneras y toda clase de cadenas especiales tipos Ewart, Ley, con pernos de acero, etc.



**SOCIEDAD ANÓNIMA GIRBAU**

Travesera de las Corts, 15 - Barcelona  
Teléfono 33443

Depósito: Dr. Dou, 7 / Teléf. 15404



# **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 1930**

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 el siguiente tema: «Importancia del Ph. en la industria química y sus principales aplicaciones».

2.<sup>a</sup> Al concurso podrán concurrir solamente los ingenieros industriales que fueren socios de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.

3.<sup>a</sup> El plazo de admisión termina el día 31 de agosto próximo.

4.<sup>a</sup> Los trabajos deberán ser inéditos y no podrá constar el nombre del autor, debiendo ser 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 1930.

Por A. de la J. D.  
El Secretario accidental,  
*Miguel Negre*



# Centro Mercantil Internacional "COLL"

## SECCIÓN DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

JUNQUERAS, 2, 2.º, 1.ª



Director: NARCISO COLL AMAT, Agente de la Propiedad Industrial  
Asesor Técnico: CARLOS MAYNAR, Ingeniero Industrial



Registros de marcas, nombres comerciales, modelos y dibujos,  
copias de patentes, de planos, etc., transferencias, etc., etc.

Ejecución de planos, redacción de memorias, puestas en práctica,  
reproducción de dibujos, etc.

Según tarifa mínima aprobada por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, R. O. de 20 de Julio de 1927

## Empresa **ALFA** Anunciadora

---

Publicidad  
en sus más modernas  
manifestaciones

---

Avenida Puerta de Angel  
Condal, 1

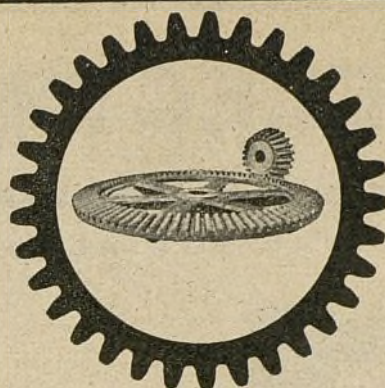
Teléfono 14526  
**BARCELONA**





## PAPELERÍA - ESCRITORIO DIBUJO

Impresión de obras de texto : Revistas ilustradas  
Trabajos comerciales de todas clases : Especialidad  
: : : en la composición mecánica : : : :



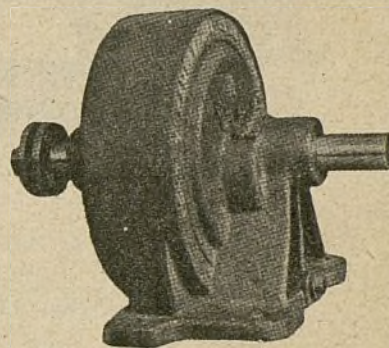
Engranajes  
cortados a  
Máquina

Engranajes FONT-CAMPABADAL, S. A.  
Cortes, 490 y 494 - Teléfono 32229 - BARCELONA

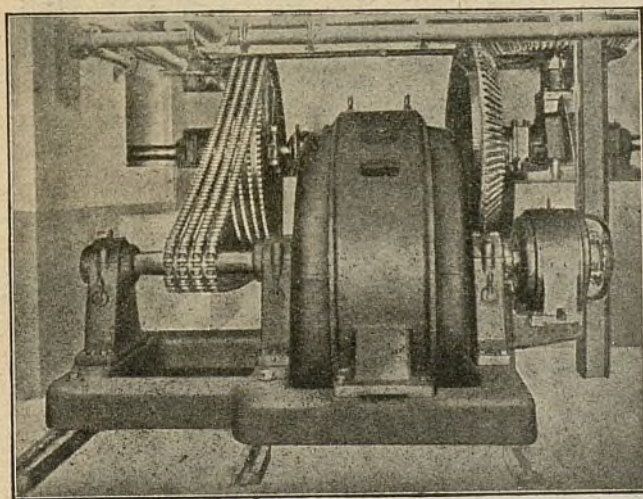
Reductores

— de —

Velocidad



## Cadenas RENOLD para transmisiones de fuerza



Los mandos por cadena RENOLD transmiten el máximo de fuerza con seguridad y suavidad. Suprimen los resbalamientos y reparaciones, son insensibles a los cambios de temperatura y a la humedad y resultan muy económicos por su larguísima duración.

Se montan con facilidad, no requieren mantenimiento alguno y aseguran una marcha silenciosa y constantemente regular.

Los mandos por cadena RENOLD son verdaderamente positivos, económicos y seguros. Se recomiendan para accionar toda clase de maquinaria.

Si tiene Vd. dificultades en el accionamiento de algunas máquinas, podemos solventarlas y proponerle la solución más práctica y conveniente en cada caso. ¡Haga un ensayo y se convencerá!

Representantes exclusivos  
para España:

Paseo de San Juan, 10

**HARKER, SUMNER & C.º**

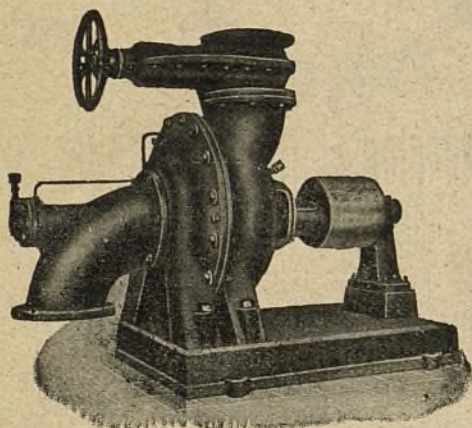
BARCELONA



# LA ELECTRICIDAD, S. A.

**Talleres de Construcción - SABADELL**

**::: CAPITAL SOCIAL: 4.000,000 DE PESETAS :::**



Dinamos - Motores - Alternadores - Alterno-Motores

Material eléctrico de alta y baja tensión

Transformadores

Centrales y distribuciones eléctricas completas

Motores Ruston para aceites pesados y gas pobre

Motores a gasolina

Gasógenos para madera y carbón

Turbinas hidráulicas

Bombas centrífugas para riego y agotamiento de minas

**Numerosas referencias a disposición**

AGENCIAS DE VENTA: BARCELONA: Eléctrica Comercial, S. A., Caspe, 40 — MADRID: D. R. Corbe-  
la, Marqués de Cubas, 3 — BILBAO: Sres. Pereg Hermanos, Ercilla, 6 — SAN SEBASTIÁN: Sres. Mante-  
rola y C.<sup>a</sup>, Avenida Libertad, 12 — VALENCIA: José Navarro, Salvatierra de Alava, 25

1

LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

**HIJO Y YERNO DE ANDRES OLIVA**



Pedro IV, 273

Teléfono 52804

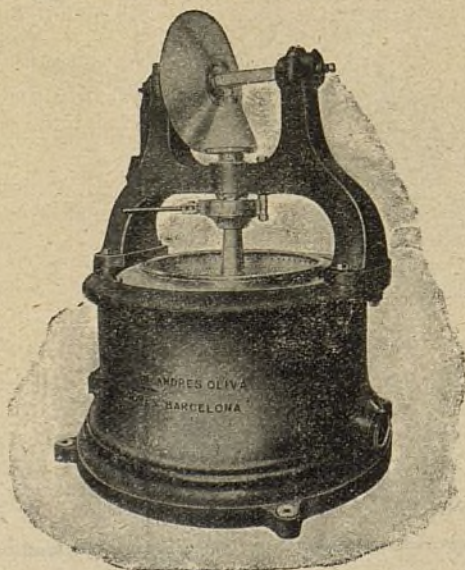
Artado Correos 836

## SPECIALIDADES

Maquinas para blanqueos,  
tintes, estampados  
y aprestos

Hidro Extractores de todas  
clases

Prensas hidráulicas y de  
tornillo



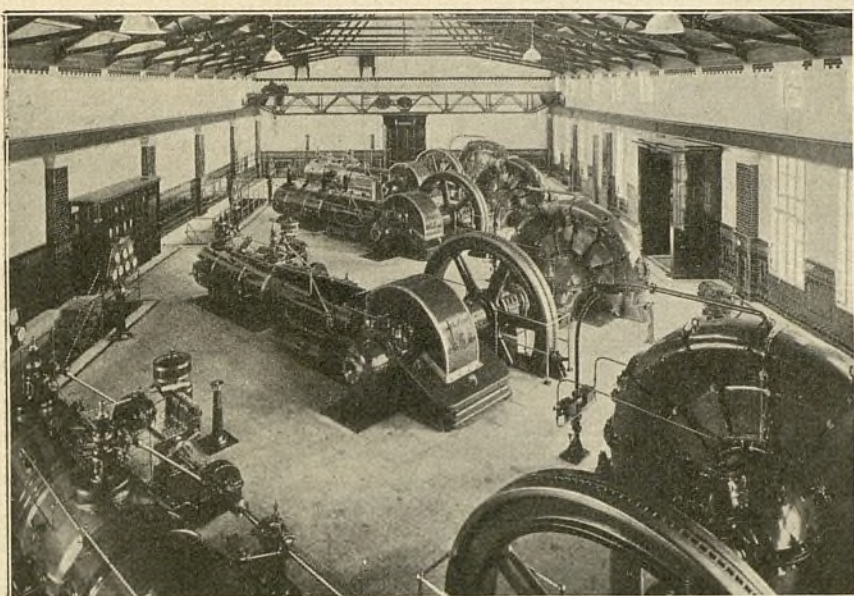
INGENIEROS  
CONSTRUCTORES

Maquinaria para la  
elaboración y fabricación  
de la goma

Montacargas

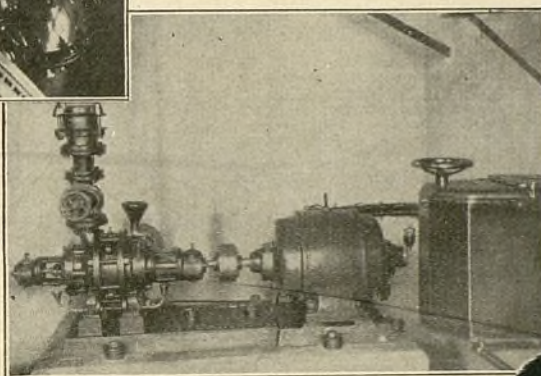
Transmisiones de mo-  
vimiento de todos sistemas





(Izquierda). Instalación del abastecimiento de aguas en la ciudad de Londres (Queen Mary Reservoir Tittleton). Los motores desarrollan 2.400 HP.

(Abajo). Una pequeña instalación de 10 HP. en una fábrica de tejidos de Barcelona.



## Para Grandes y Pequeñas Instalaciones....

Las mayores instalaciones del mundo han sido hechas por la maquinaria WORTHINGTON, pero también para las pequeñas instalaciones dispone WORTHINGTON de máquinas adecuadas, estudiadas cuidadosamente, y que superan a todas las demás en rendimiento, seguridad de marcha y duración.

### **WORTHINGTON**

construye

#### **BOMBAS**

para todo servicio

#### **COMPRESORES**

fijos y portátiles, herramientas y accesorios

#### **MOTORES**

a gasolina y aceite pesado

#### **ALIMENTADORES**

economizadores para locomotoras

COMPañIA DE BOMBAS Y MAQUINARIA

# WORTHINGTON



MADRID: MARQUÉS DE CUBAS, 8

BARCELONA: P. UNIVERSIDAD, 2

VALENCIA: D. JUAN DE AUSTRIA, 25



# ESCHER WYSS & C.<sup>ie</sup>

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL  
EN ESPAÑA

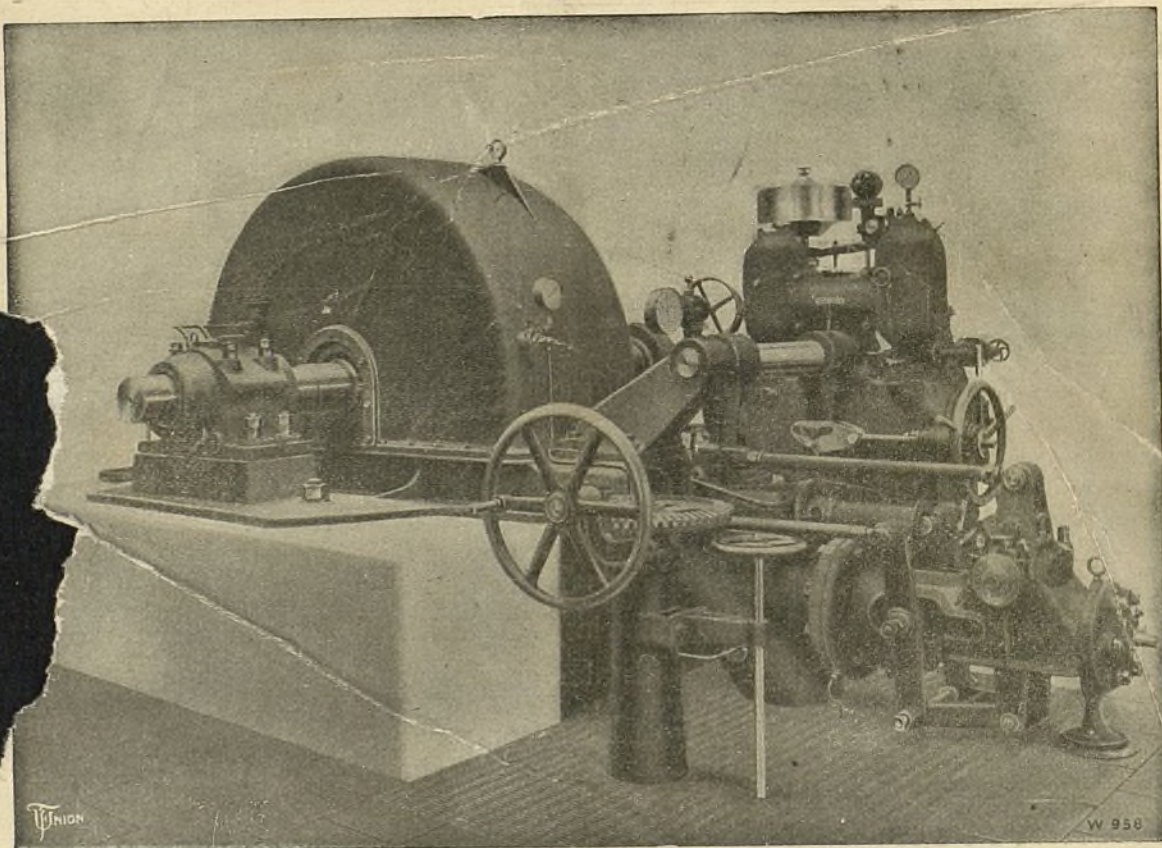
F. VIVES PONS

INGENIERO INDUSTRIAL

BARCELONA: Gerona, 112 — SUCURSAL DE MADRID: Prim, 2

## Sección de TURBINAS HIDRAULICAS

Turbinas hidráulicas a reacción y a libre desviación; centrípetas y tangenciales; de eje horizontal y vertical; sencillas y múltiples; con cámara espiral o concéntricas y a cámara abierta  
: : **Reguladores de velocidad de gran precisión y sensibilidad** : :



### SALTOS DE SOMIEDO (OVIEJO)

Turbina Pelton con reglaje de aguja accionado por un regulador universal y combinado  
con un deflector de chorro

### OTRAS ESPECIALIDADES

Turbinas de vapor, Calderas de vapor y recalentadores, Bombas centrífugas, Máquinas frigoríficas, Máquinas para papel, Compresores rotativos, Máquinas marinas

Imprenta de A. Ortega, Aribau, 7. - Barcelona