

TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Oficial

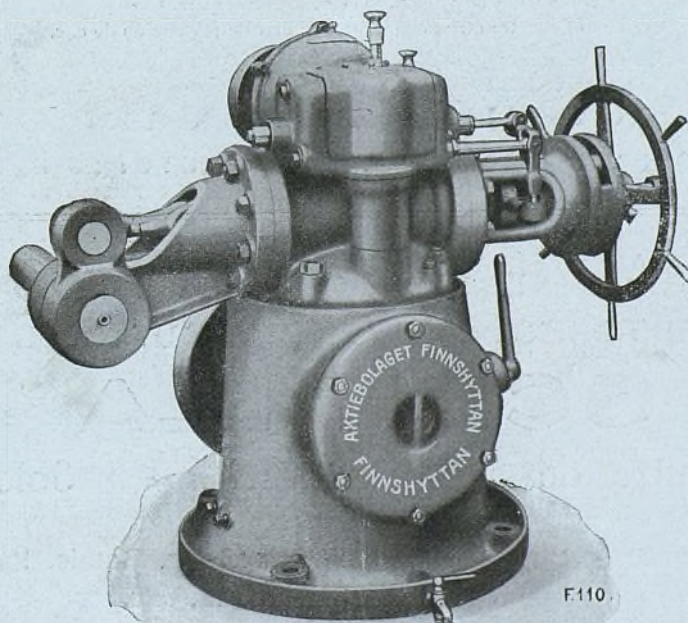
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
Agrupación



INGENIEROS INDUSTRIALES
de Barcelona

Año L - Núm. 106

Octubre 1927



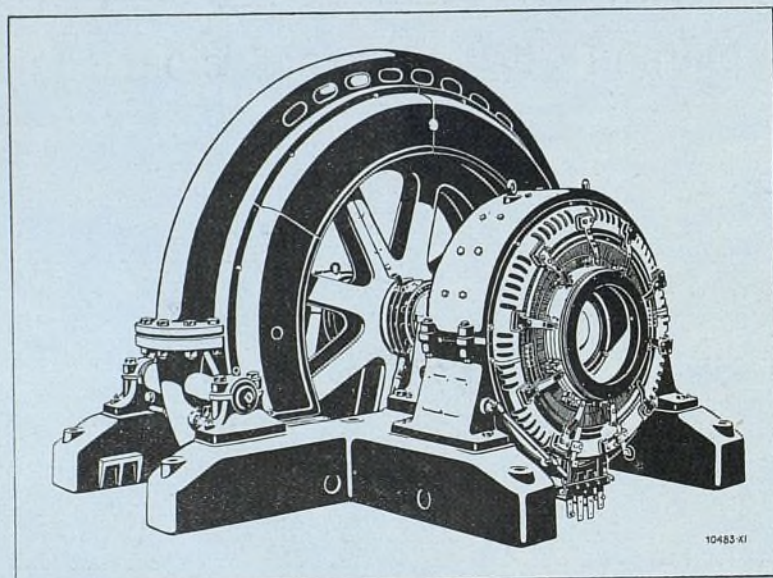
Regulador hidráulico de velocidad, patente del Dr. Thoma
el más sensible para turbinas hidráulicas, de la
Aktiebolaget Finshyttan.

Sociedad Española de Electricidad **BROWN - BOVERI**

*Dirección general: MADRID, Granvía, 21 y 23 * * Apartado 695*

Oficinas técnicas: **BARCELONA** Cortes, 647 (esq. Bruch) **BILBAO** Luchana, 8 **GIJÓN** Jovellanos, 22 **SEVILLA** Albareda, 33

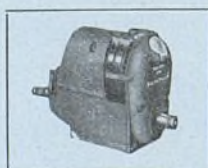
Delegaciones: VALENCIA, VALLADOLID, VIGO, VITORIA, ZARAGOZA



Motor asincrono trifásico 450 kw. 5.000 v. 125/80 ~ p. m. 50 ~ para accionamiento de un tren trío, con motor auxiliar de regulación de c. c.

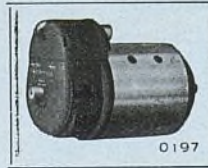
MAQUINARIA ELÉCTRICA EN GENERAL

REVISTA B. B. C. DE INTERÉS PARA TODO INGENIERO: 25 PESETAS AL AÑO



MAGNETOS - DINAMOS
MOTORES DE ARRANQUE-CUADROS

SCINTILLA



Fabricación Suiza de alta precisión! - Soleure (Suiza)

Referencias:

Ballot, Minerva, Pic-Pic, Voisin, Abadal, F. N., Excelsior, Mathis, Itala, Scat, Pierce-Arrow, Saurer, Berna, etc.



Monopolio de venta para España y Colonias:
Sociedad Española de Electricidad
BROWN - BOVERI



VAÑÓ, SÁNCHEZ Y CREMADES

APARTADO 65 - ALICANTE

La mejor propaganda del motor **Tangye** la hacen los que lo han adquirido, reconociéndole gran superioridad sobre sus similares. Pídanse referencias.

En pruebas oficiales con motor de 70 HP, el consumo por HP-hora fué de 172 gramos de aceite combustible, que cuesta en España a 18 céntimos kilogramo.

Aceite de engrase que consume un motor de 22 HP en doce horas, 566 gramos.

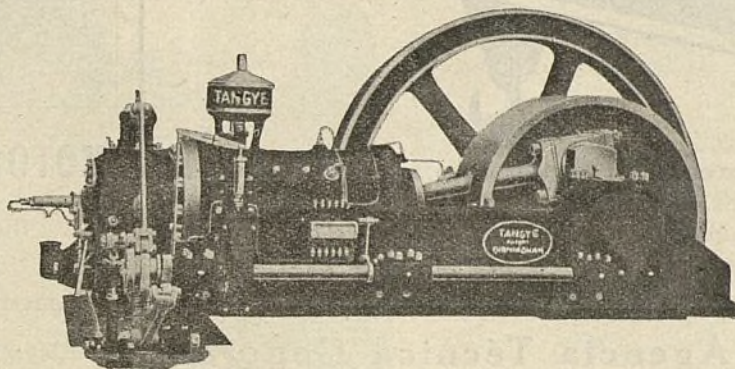
La práctica demuestra que el motor **Tangye** trabaja más de treinta años consecutivamente sin reparaciones y sin dificultad alguna.

Puede manejar el **Tangye** un niño de catorce años. A quien recomiende uno de estos motores le quedará agradecido el comprador.

El motor **Tangye** no debe confundirse con otros de denominación similar, que no son más que máquinas para deslumbrar al comprador con su competencia en precio.

Especialidad en instalación de **maquinaria moderna para elevación de aguas.**

Deseamos relacionarnos con los profesionales y alumnos de todas las Escuelas de Ingeniería



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

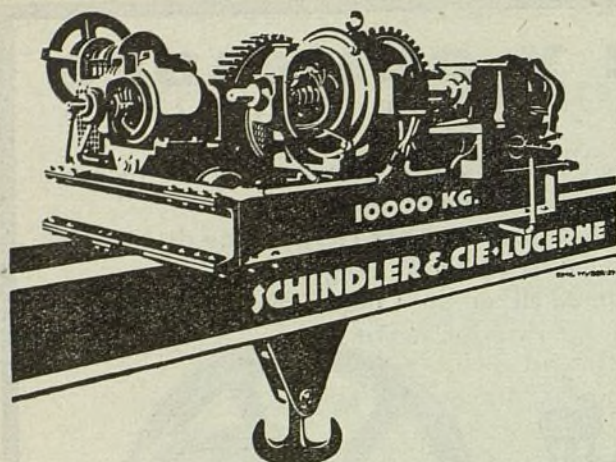
Diríjanse los pedidos a la **SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, Apartado 131, Barcelona**

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



Los ascensores y montacargas, aparejos polipastos, puentes, grúas, carros monorail **Schindler**, han sido adoptados por las más importantes empresas, porque con ellos han conseguido **Rapidez, Seguridad y Economía**.

La Agencia Técnica General

C. A. GULLINO, Ing.

Rosellón, 255 - BARCELONA

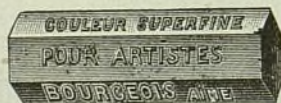
Tel. 1º66 G. - Tel. GULLINOATE

Facilita a quien los solicite proyectos y presupuestos gratis

Bourgeois Ainé
París

Fábrica de Colores finos
para la acuarela

Colores en barras exagonales
especiales para
Ingenieros y Arquitectos

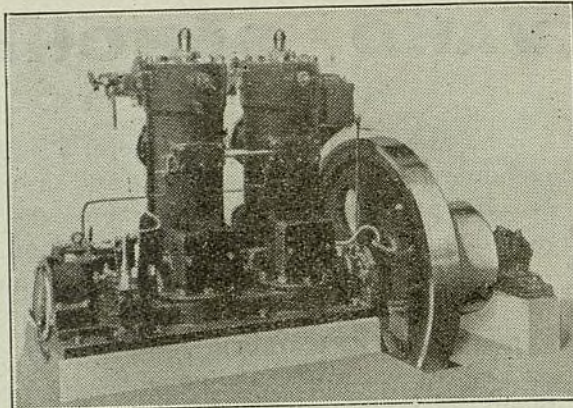


N.º 10



N.º 10-A

Se encuentran en las Casas del ramo
y buenas Papelerías



MOTORES DEUTSCHE WERKE

Diesel y semi-Diesel de 5-8.000 HP.,
tipos estacionarios y marinos.

Grandes existencias en España

Delegación exclusiva para España y Portugal:

DELTA, Sd. Lda.

BARCELONA

Provenza, 251
Teléfono G. 2968

Telegr. y Telef.
DEWEXPORT



**TRABAJOS TÉCNICOS DE
TOPOGRAFIA**

Levantamientos topográficos en
general

Parcelarios, rusticos y urbanos, de
concesiones y labores mineras y
geometricos de poblaciones

Estudios y replanteos de urbaniza-
ciones caminos, ferrocarriles,
aprovechamientos hidraulicos
y lineas aereas

Trabajos administrativos de gestión
de contratos de paso y colocación
de apoyos y de expedientes de
expropiación e imposición de servi-
dumbre forzosa valoración de daños
y tramitación de concesiones

Oficina Técnica de TOPOGRAFIA
AUXILIAR Y DE COLABORACION FACULTATIVA

Calle de Mallorca n.º 458. 3.º. 1.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.

■ ■

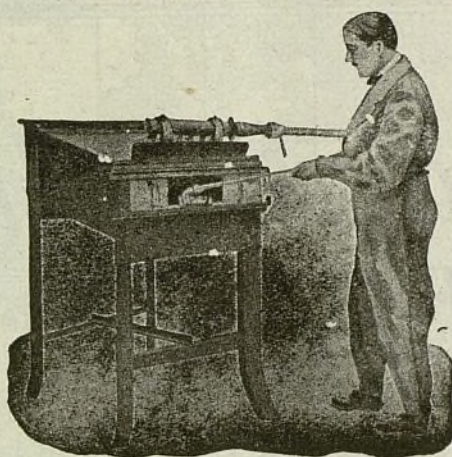
HORNOS para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

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

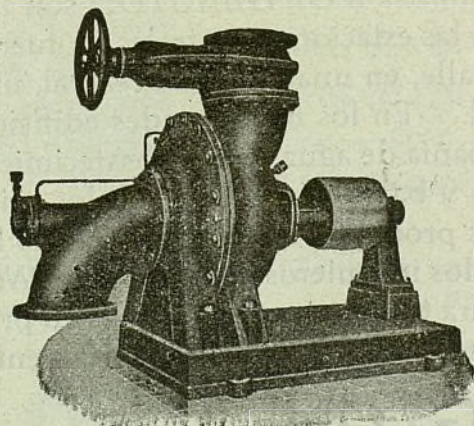
218, Avenue Daumesnil
55, 57, 62, 64, Rue de Fécamp

PARÍS

LA ELECTRICIDAD, S. A.

Talleres de Construcción - SABADELL

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



Dinamos - Motores - Alternadores - Alternos 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. Corbella, Marqués de Cubas, 5 — BILBAO: Sres. Pereg Hermanos, Ercilla, 6 — SAN SEBASTIÁN: Sres. Mantrola y C.^a, Avenida Libertad, 12 — VALENCIA: José Navarro, Salvatierra de Alava, 25

WORTHINGTON



BOMBAS Y COMPRESORES



*en todos los climas
sobre todos los mares*

Desde el Ecuador hasta los círculos polares
podrán encontrarse instaladas

BOMBAS WORTHINGTON

prestando excelentes servicios.

En los centros industriales Europeos las bombas **WORTHINGTON** son tan conocidas como en casa. ∴ Las encontrará en las estaciones centrales de fuerza más grandes del mundo. ∴ En su misma calle, en una pequeña central, una fábrica o un gran establecimiento industrial. - En los más grandes edificios, hoteles y establecimientos comerciales, compañía de aguas para abastecimientos de poblaciones, grandiosos trasatlánticos y barcos de guerra son los principales consumidores. ∴ La fe mundial en los productos **WORTHINGTON** ha sido ganada por los resultados obtenidos por los ingenieros de la **WORTHINGTON**, los cuales han estudiado sus bombas para trabajos rudos ∴ Traiga su problema de Bombas a la **WORTHINGTON** y quedará resuelto satisfactoriamente.

WORTHINGTON



Barcelona

Plaza Universidad, 2

Madrid

Marqués de Cubas, 8

Valencia

D. Juan de Austria, 25

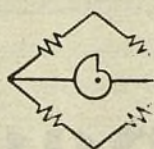
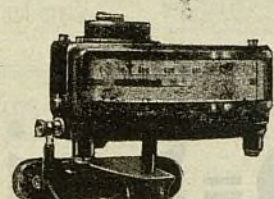
APARATOS DE CAMBRIDGE

Pirómetros

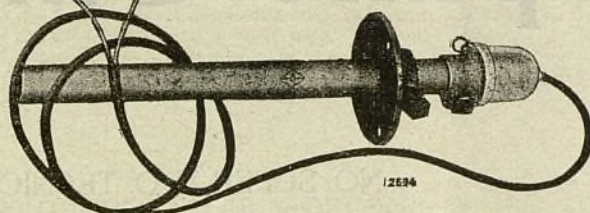
Termómetros

Potenciómetros

Registadores de Co₂



Marca de fábrica



INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN

para

Mediciones de Temperaturas y Eléctricas

Análisis de los gases de Combustión

Pedir Catálogo N.º

Oscilógrafos

Cardiógrafos

Galvanómetros

Extensómetros etc.

I
Pirómetros

II
Ingeniería

III y IV
Electricidad

V
Electro-Medicina

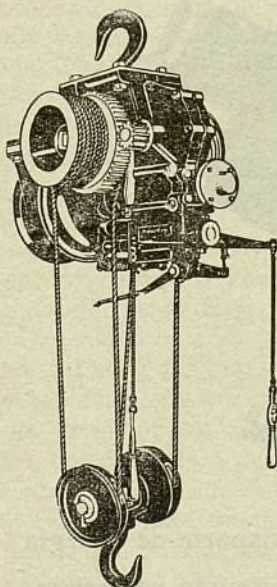
VI
Aparatos Científicos

Anglo Española de Electricidad, S. A. - Pelayo, 12 - Barcelona

CONSTRUCCIONES ELECTRO-MECÁNICAS

J. DE MIQUEL Y C.^A

Ingenieros-Constructores



Polipastos eléctricos para potencias de 1000 a 5000 kgs.

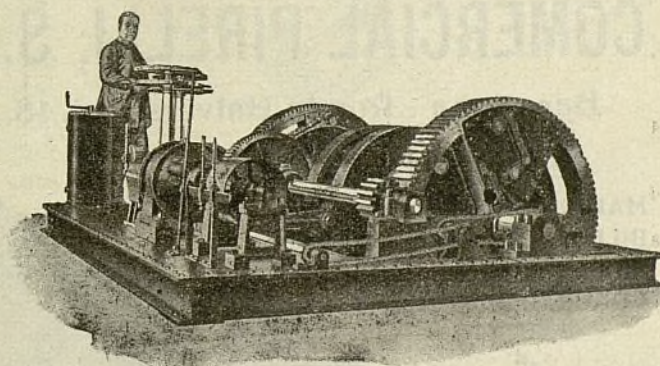
Oficinas Generales y Talleres:

Marina, 293 a 297

Córcega, 543 a 549

Teléfono 1513 G.

BARCELONA



Torno tractor 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 Marinera 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 — Puertas y elevadores — Gatos hidráulicos, etc., etc.

Proyectos e instalaciones industriales

NUEVO SEIS CILINDROS

20 HP.

La Hispano=Suiza

MODELO DE 1927

NO SUPERADO TÉCNICAMENTE
COCHE DE CALIDAD
CARROCERÍA ELEGANTE

EXPOSICIÓN Y SALÓN DE VENTAS
PASEO DE GRACIA, 20
BARCELONA

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 prime-
ra vez en las fábricas Pirelli de Milán (Italia)



SUMARIO

La fotomicrografía aplicada a las Industrias Químicas. — Congreso Berlínés de Materiales de Construcción de 1927. — La nueva Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona. — Cómo y por qué la enseñanza técnica no logra alcanzar los máximos resultados. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía.

La fotomicrografía aplicada a las Industrias Químicas

Comunicación presentada por D. Rafael Garriga a la Sección de Química de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona en la Sesión de 25 de mayo de 1927.

Los que por la índole de la industria a que están dedicados tienen necesidad de hacer estudios al microscopio, saben por propia experiencia el tiempo, paciencia y cuidados necesarios para hacer una buena preparación, arreglar convenientemente el microscopio, iluminación, etcétera, y además encontrar una región cuya observación nos permita sacar las máximas consecuencias con el máximo de garantías para el fin que perseguimos.

Si lo que deseamos es hacer estudios comparativos, lo que es muy corriente, estas dificultades crecen extraordinariamente, ya que una vez encontrada una zona propicia para el estudio de la preparación, hay que procurar retenerla de memoria en sus características propias para que pueda establecerse comparación al observar la otra u otras preparaciones que se analizan.

Trató de facilitarse estas comparaciones mediante las cámaras claras y dispositivos de dibujo que más o menos acertadamente solucionan el problema de dibujar sobre el papel la estructura que estamos observando mediante la visión simultánea del original y el dibujo.

Este método es largo, sujeto a error, engorroso y solamente aplicable para estructuras groseras.

La fotografía soluciona de un modo perfecto este problema, ya que reproduce con una rapidez y una precisión extraordinarias los menores detalles de estructura que analizamos.

Como se sabe, en Fotografía es la misma luz la que dibuja las formas y los claroscuros, y los recursos que ofrece la técnica fotográfica moderna son tales, que es posible exagerar, reducir o reproducir fielmente toda la gama de tonos y medias tintas de la imagen que tratamos de reproducir.

El aspecto de las pruebas fotomicrográficas es análogo a la observación directa del preparado y en la actualidad muchos son los casos en que se substituye el estudio directo de las imágenes por el estudio de sus reproducciones fotográficas.

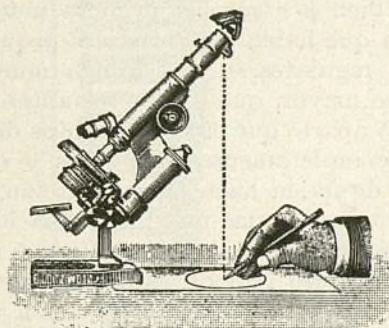


Fig. 1 -- Modelo de Cámara clara adaptada a un microscopio.

Las ventajas principales que presenta la fotomicrografía, son las siguientes:

Nos permite tener siempre bajo los ojos la zona o zonas que más nos interesan de una preparación determinada que a veces han costado mucho tiempo y cuidados encontrar.

Nos permite observar simultáneamente, con sólo disponer una al lado de otra las microfotografías, varias preparaciones cuya comparación nos interese.

Podemos formar fácilmente un archivo o complementar con ellas los libros o fichas de fabricación, quedando en cualquier momento en disposición de ser analizadas, observadas, etc.

Varias personas a un mismo tiempo pueden analizar unas mismas imágenes.

Hay la posibilidad, con ella, o incluso mediante la aplicación de la micro-cinematografía, de

seguir el estudio de estructuras que vayan cambiando progresivamente.

Hay posibilidad de seguir procesos de transformación en fabricaciones, investigaciones, etc.

La microfotografía con rayos ultravioleta nos permite descubrir estructuras que la vista es incapaz de adivinar por no ser nuestros ojos sensibles a estos rayos, y en cambio serlo las emulsiones fotográficas.

Puede decirse que, en general, todas las industrias en las que se utiliza la observación microscópica deberían aplicar los métodos fotomicrográficos para facilitar y completar la eficacia de ellas.

Es curioso ver cómo se registran los resultados de los análisis, los resultados de los ensayos y cómo, en cambio, se sustituye por una notación más o menos convencional la observación microscópica, que muchas veces presenta tanta o más importancia que los propios análisis.

Sabemos de una fábrica que seguía los procesos de fabricación al microscopio. Se trataba de un producto que presentaba cristallitos cuyo tamaño no era indiferente, y para tener idea de la forma de haberse efectuado la fabricación, adoptaron la siguiente notación: representaron por p los cristales pequeños, por r los regulares y por g los grandes, siendo estos conceptos hijos solamente de la práctica, y para caracterizar una determinada fabricación escribían por ejemplo $pp\ r\ g$, o bien $p\ r\ ggg$; la primera notación representaba que había más cristales pequeños que grandes y regulares, y la segunda muchos más del tamaño mayor, que de los restantes.

Dejando aparte que estos conceptos de proporción son completamente subjetivos y dependen por tanto de quien hace la observación, además de que sólo pueden dar una ligerísima idea de la realización, hay que tener en cuenta que nadie nos dicen del tamaño real de estos cristallitos. Una mejora en los procesos de fabricación que permitió reducir el tamaño de todos los cristallitos convirtió esta notación en inútil, por no ser ya posible la comparación entre las notaciones de fabricaciones efectuadas antes y después de tales mejoras.

En cambio las fotografías tienen siempre el mismo valor informativo: nos dicen cuál es el tamaño, la distribución, la forma, la cantidad, etcétera, de ciertos elementos, y los resultados son siempre comparables.

El día que por cualquier razón nos interese conocer un detalle de la preparación al que antes no habíamos concedido importancia, podremos hacerlo sin dificultad de ninguna clase.

Las industrias que usan ya el microscopio, poco tienen que añadir para hacer las microfotografías, y en cambio obtienen ventajas tan insospechadas, que una vez adoptado el método no se comprende cómo pudo prescindirse de él anteriormente.

Entre las industrias que usan la fotomicrografía, citaremos primeramente las industrias de los hierros y aceros, latones, bronce, etc., comprendiendo lo que se llama fotometalografía, por tener como variante esencial el hacerse la iluminación por reflexión, lo que sólo es posible con los metales.

Pueden aplicar también con provecho los procedimientos de control fotomicrográfico todas aquellas industrias en que la estructura, tamaño, forma de los elementos constitutivos, etcétera, tenga influencia en las calidades del producto en cuestión, tales como las industrias de polvos colorantes, pinturas, dextrinas, almidones, productos para aprestos, cementos, industrias de derivados de la leche, papeles varios y de ediciones, material sensible fotográfico, grasas, procesos de cristalización, industrias en las que intervienen coloides, etc.

Equipo para microfotografía

En esta nota no vamos a detenernos en cuestiones constructivas de los aparatos, cuyos detalles varían según los modelos y son objeto de constantes perfeccionamientos por parte de las casas constructoras, además de ser de sobras conocidos de todos, sino fijar la atención sobre algunos detalles a tener en cuenta al tratar de obtener microfotografías.

MICROSCOPIO.— Todo buen microscopio puede ser utilizado para obtener microfotografías, pero son mejores los de gran modelo, ya que tienen el tubo de mayor diámetro, evitándose así las reflexiones internas, que pueden producir un ligero velo en la imagen. El interior de este tubo deberá estar barnizado con barniz negro y mate.

Es preciso que tenga desplazamiento micrométrico para el enfoque.

CONDENSADOR.— El condensador tiene que poderse mover fácilmente para dar una iluminación conveniente, condición esencial en este caso. Puede utilizarse un condensador ordinario o del tipo Abbe. También puede utilizarse un objetivo en vez del condensador, siempre que el soporte de éste lo permita. En este caso se adoptará un objetivo de mayor distancia focal que el que está utilizándose como a tal, o sea que deberá tener menor apertura numérica.

Quando se deseen obtener fotografías sobre fondo obscuro, se adoptarán condensadores especiales para tal objeto o se complementará el condensador Abbe con un disco central opaco para dejar solamente los rayos marginales, que darán una iluminación oblicua.

OBJETIVOS.— La elección depende del tipo de trabajo a que se destinan. Para trabajos en los que se necesitan grandes aumentos, hay que emplear los objetivos *apocromáticos*, ya sea a seco ya los a inmersión, pero para la mayor parte de los trabajos que pueden interesar industrialmen-

te, bastan los modernos objetivos *acromáticos*, menos costosos que los *apocromáticos* y cuyo cromatismo está bien corregido para dos colores. Además están corregidos de aberración esférica. Dada su menor apertura útil, poseen un campo más aplanado.

Usando luz monocromática, como se acostumbra, los *acromáticos* dan imágenes perfectamente nítidas en la mayor parte de los casos de la práctica.

OCULARES.— Tanto los oculares de Huygens como los compensadores, pueden utilizarse junto con el objetivo para obtener microfotografías, pero la mayor parte de los constructores fabrican un tipo especial de ocular llamado ocular de proyección, que ofrece especiales ventajas, pudiéndose usar con los objetivos *acromáticos* y con los *apocromáticos*.

Muchas veces se usa el objetivo solo, sin ocular, tomándolo de una distancia focal conveniente para obtener la imagen del tamaño deseado.

Los oculares de proyección contruídos especialmente para la microfotografía y microproyección son del tipo Huygens, es decir, se componen de una lente colectora simple y de un sistema *acromático* de tres lentes en vez de la lente del ojo. Un diafragma que va dispuesto en el plano en que se forma la imagen, limita el campo. El sistema *acromático* va montado con montura helicoidal sobre un tubo que entra más o menos en el tubo grande que lleva la lente colectora y el diafragma. De este modo puede acercarse y separarse el sistema frontal del plano del diafragma. Este sistema positivo da una imagen real ampliada, de la imagen también real formada en el plano del diafragma.

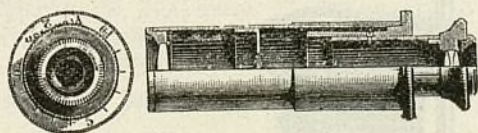


Fig. 2 — Ocular de proyección Zeiss.

LUZ POLARIZADA.— Para la fotografía mediante luz polarizada, lo que es conveniente y a veces indispensable utilizar, es preciso montar un nicol polarizador en el soporte del condensador y disponer otro nicol analizador ya sea en la proximidad del objetivo (por la parte interior del tubo) y roscándolo en el extremo del tubo portocular, ya sea en la parte externa del ocular de proyección.

También se utilizan el cuarzo de Klein, discos de mica, etc.

Es lástima que no todos los buenos aparatos tengan resuelto el problema de la colocación del analizador de modo que deje el campo de una amplitud suficiente para cubrir suficientemente la placa que se utilice. Los analizadores para vi-

sión directa acostumbran a ser de campo limitado y muchas veces no sirven.

Lo mejor es operar con un microscopio de platina giratoria provista de movimiento lento por piñón y cremallera, a fin de poder obtener movimientos rápidos o lentos, según convenga. Como dispositivo óptico polarizante se tomará un nicol analizador y otro polarizador. Conviene que el analizador sea de dimensiones lo mayores posibles, para iluminar superficies del máximo de extensión. Este Nicol puede estar contruído con arreglo a las fórmulas ordinarias, ya que aunque sus caras no queden perpendiculares al eje óptico, esto no lleva dificultad alguna. No ocurre lo mismo con el analizador, ya que por este hecho quedarían las imágenes deformadas. Para evitarlo se utilizarán prismas de la fórmula Glan-Thompson, cuyas caras de entrada y salida del haz luminoso son precisamente normales al eje óptico.

Puede también utilizarse una placa de turmalina.

DIFERENTES TIPOS DE CÁMARAS FOTOGRAFICAS.— Los constructores fabrican no solamente equipos completos para la microfotografía, sino también cámaras fotomicrográficas para ser utili-

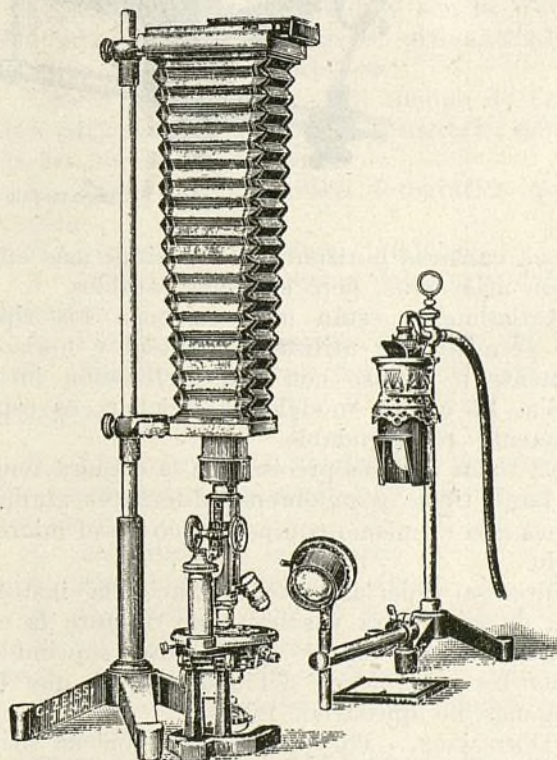


Fig. 3 — Cámara vertical Zeiss.

zadas con los microscopios corrientes, y este último caso es el más común en las industrias, ya que acostumbran ya a poseer el microscopio correspondiente para observaciones visuales.

Las cámaras pueden ser verticales y horizontales. Las verticales tienen la ventaja de

la sencillez de instalación, son más simples y por tanto más económicas; en cambio son más inestables y en ellas tienen más influencia las vibraciones, lo que es una causa de posibles imperfecciones, sobre todo con grandes aumentos.

un sistema óptico que evita obtener la imagen del filamento y cuyos tipos es fácil adquirir en el mercado. Las lámparas de incandescencia tienen la ventaja de la constancia de la luz y el no requerir regulación ni cuidados de ninguna clase.

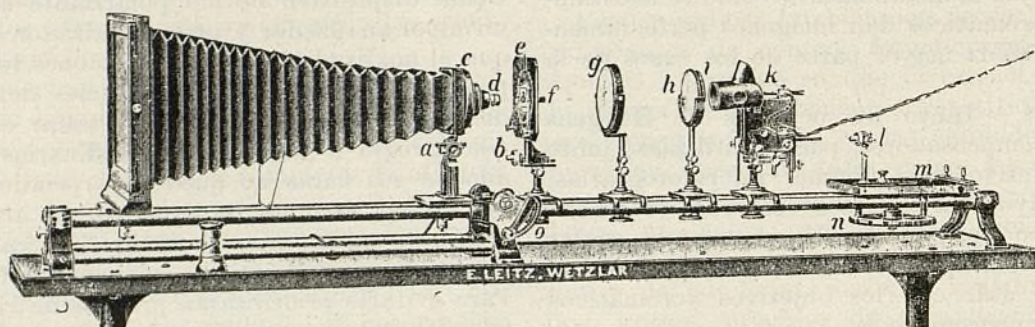


Fig. 4 — Cámara horizontal.

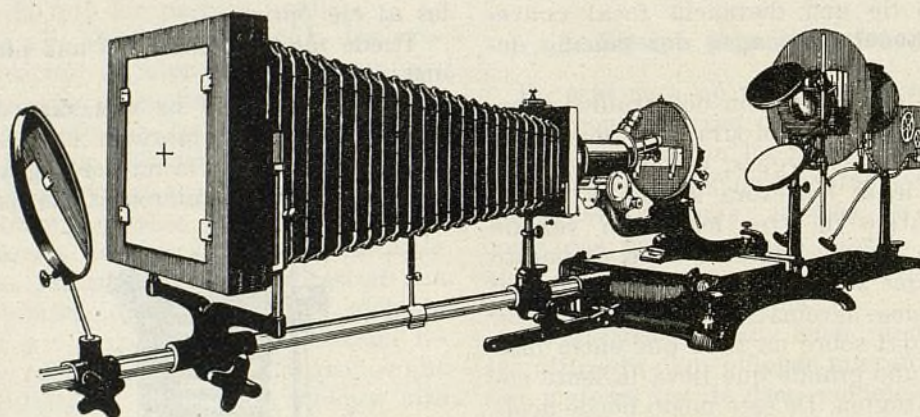


Fig. 5 — Último modelo Reichert operando horizontalmente.

Las cámaras horizontales necesitan más sitio y son más caras, pero son más estables.

Actualmente están muy en boga los tipos que permiten ser utilizados vertical y horizontalmente o incluso con una inclinación intermedia. El último modelo de Reichert es especialmente recomendable.

En todas ellas es preciso que la cámara tenga un largo tiraje para obtener diferentes ampliaciones con el mismo equipo óptico en el microscopio.

Interesa especialmente al hacer la instalación de la cámara y sobre todo durante la exposición de las placas, que queden suprimidas todas las vibraciones del aparato, ya que las imágenes no quedarían nítidas.

ILUMINACIÓN.— Para la iluminación se utilizaban antes lámparas Nernts, pero pronto fueron sustituidas por las lámparas de arco eléctrico. Estas últimas requieren cuidado y, de no estar bien reguladas, dan una luz variable que produce irregularidades en la exposición de las placas. El tipo Liliput de Léitz es de los más recomendables.

Mejores resultados hemos obtenido con lámparas de incandescencia opalinas o provistas de

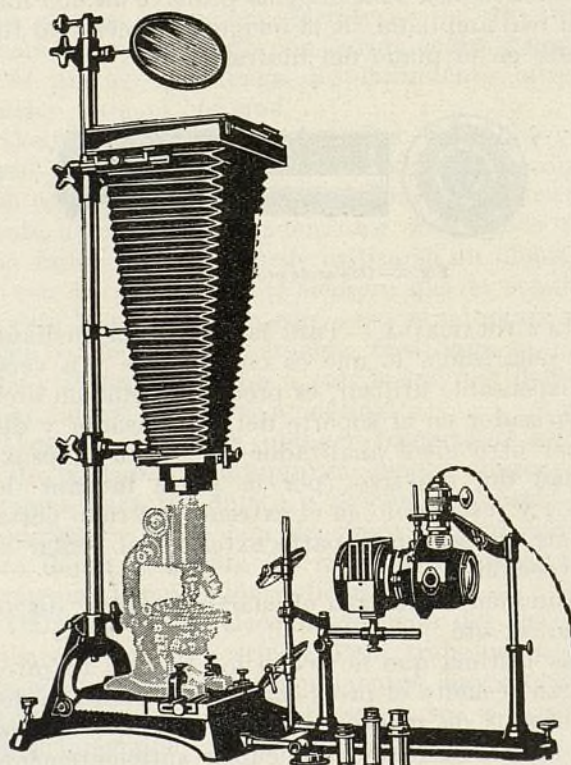


Fig. 6 — Último modelo Reichert operando verticalmente.

TRATAMIENTO DE LA LUZ.—La perfección de la reproducción fotográfica se aumenta cuando para obtener las imágenes se utiliza una luz *monocromática*, ya que la aberración cromática queda suprimida, como se comprende.

La luz blanca nos dará imágenes diferentes a diferentes profundidades de foco y de diferentes tamaños, según sea el grado de corrección de los sistemas ópticos utilizados.

El hecho de ser nuestra vista muy sensible al amarillo y la placa fotográfica serlo más al violado, complica el asunto.

Por esto en microfotografía se acostumbra a utilizar una luz monocromática, es decir, que abarque una limitada región del espectro.

Para ello lo que se hace es interponer en el camino recorrido por los rayos luminosos antes de llegar al microscopio, un *filtro de luz* que permita el paso de ciertas radiaciones absorbiendo las demás. Esto es fácil de obtener mediante soluciones de sales o de materias colorantes cuyo espectro de absorción sea el adaptado. No son recomendables los vidrios teñidos en pasta, porque sus espectros de absorción no corresponden a las necesidades de la microfotografía.

Lo mejor es utilizar, como se ha dicho, soluciones de materias de espectro de absorción adaptado o, mejor todavía, usar filtros de luz secos preparados a base de una capa de gelatina teñida con tales materias y que está montada entre dos cristales planos.

Para los casos más corrientes de microfotografía de preparados industriales y para metalografía, la luz amarilla es la más usada y se obtiene haciendo atravesar la luz de una lámpara de arco o de incandescencia al través de una solución de bicromato potásico o de una solución o un filtro seco de *tartracina*.

Filtros de luz para fotomicrografía se encuentran fabricados por las casas Wratten (departamento Wratten de la casa Kodak) y Lifalicht, filter fabrik, de Ausburg.

Tratamientos fotográficos

REPRODUCCIÓN FOTOGRAFICA.—Una vez hayamos obtenido sobre el vidrio esmerilado de la cámara de proyección, la imagen perfecta de la región que nos interesa reproducir, procederemos a sustituir este vidrio esmerilado por una placa fotográfica sensible, la cual nos reproducirá fielmente tal imagen por la sola acción de la luz sobre la misma placa.

Las placas fotográficas sensibles modernas están constituidas por un vidrio plano que contiene en capa regular y delgada una emulsión seca a base de gelatina y sales haloideas de plata.

Ocluidos en la débil capa de gelatina y uniformemente repartidos en ella, están los cristallitos sensibles del cloruro, bromuro o yoduro de plata, generalmente mezclados en diferentes

proporciones. Su tamaño y su sensibilidad a la luz depende del proceso seguido en su preparación, y el mercado suministra precisamente placas de sensibilidades diversas según los usos a que se destinan.

Para la microfotografía se utilizan placas cuya emulsión tenga el grano fino, para obtener así una mayor perfección en la reproducción, en vista de lo cual se usarán sólo placas de mediana o poca sensibilidad, ya que el grano crece al aumentar ésta.

En el caso de microfotografía de pocos aumentos en que se utilice la luz blanca, pueden emplearse perfectamente las placas para diapositivos (Agfa, Guilleminot, etc.), las cuales proporcionan imágenes muy vigorosas y de grano finísimo.

Cuando se opere con mayores aumentos y se utilice por tanto la luz monocromática amarilla, no podrán utilizarse las placas diapositivas, porque éstas no son sensibles a esta región del espectro, siéndolo sólo a las radiaciones azul-violadas. En este caso se recurrirá al uso de placas sensibles al amarillo, denominadas ortocromáticas, siendo recomendables especialmente las que además de ser ortocromáticas son antihalo con el colorante incorporado.

Especialmente recomendables son la Wellington anti-screen, la Grieshaber orto-antihalo, la Lumière SE. orto-antihalo, etc.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN.—El tiempo de exposición para obtener una buena fotografía, depende de los siguientes factores:

1. Rapidez de la placa fotográfica que se emplee.
2. Intensidad del foco luminoso.
3. Eficiencia del sistema colector y del condensador.
4. Presencia o ausencia de filtro de luz.
5. Apertura numérica del objetivo (la exposición varía según $\frac{1}{a^2}$).
6. Aumento de la imagen que se reproduce (la exposición varía según el cuadrado de este aumento).
7. Extensión de la cámara.
8. Aumento propio del ocular.
9. Carácter y color de la preparación.
10. Cuando se opere con luz polarizada depende de los sistemas analizador y polarizador y de la posición relativa de sus planos de polarización.

Dada la gran cantidad de factores que influyen en la exposición, se comprende que cada operador deberá hacer precisamente una determinación experimental de la misma según las determinadas circunstancias en que se opere.

Lo mejor y más rápido es cargar el chasis y una vez instalado abrirlo completamente. Si suponemos, por ejemplo, que la exposición debe corresponder, según nuestros indicios, a 20 se-

gundos, haremos una primera exposición de toda la placa, durante 5 segundos, después de los cuales taparemos un cuarto de placa y daremos otros 5 segundos más. Cubriremos otro cuarto de placa y daremos 10 segundos más, y por fin daremos al último cuarto de placa 20 segundos más. De esta forma las diferentes regiones de la placa habrán recibido exposiciones tales que valdrán respectivamente 5, 10, 20 y 40 segundos (progresión geométrica de raya 2). Después de esto se revelará la placa normalmente y veremos cuál es la región que tiene la exposición que le corresponde, tomando como consecuencia esta exposición como el valor correcto. Este procedimiento reduce a un mínimo los tanteos necesarios para determinar el tiempo de exposición.

TRATAMIENTO. — La placa una vez impresionada se llevará al laboratorio iluminado con luz roja y una vez sacada del chasis se introducirá en el siguiente baño, donde permanecerá 1 minuto.

Pinacriptol verde	1 gr.
Agua	5000 cc.

en el cual pierde la sensibilidad a la luz, pudiéndose manejar desde entonces a una luz amarillo claro que permite seguir mejor el revelado.

Para el revelado de las placas recomendamos el siguiente baño:

Metol	2,5 gr.
Hidroquinona	5 »
Sulfito sódico anhidro	25 »
Carbonato sódico anhidro	30 »
Bromuro potásico	2 »
Agua	1000 »

En los casos que fuera preciso más contraste por presentarse muy uniforme la preparación, se recurrirá al excelente baño de Wratten:

Sol. 1	Hidroquinona	30 gr.
	Metabisulfito potásico	30 »
	Bromuro potásico	30 »
	Agua	1200 cc.
Sol. 2	Potasa cáustica	60 gr.
	Agua	1200 »

Para el uso se tomarán partes iguales de A y B y se revelará durante 3 minutos a 18° C. Este baño está especialmente indicado para fotometalografía microscópica.

Las placas una vez reveladas se enjuagarán y se pasarán al fijador, compuesto por una solución de hiposulfito sódico al 30 %, adicionado de ácido bórico a saturación (5 por ciento), donde quedará eliminado el exceso de sales de plata no reducidas por el revelador.

Por último las placas se lavarán abundantemente y se pondrán a secar al abrigo del polvo.

Las reproducciones de estos negativos se harán con papeles de superficie muy brillante, tomando calidades que den pruebas bien vigorosas,

ya sean a base de emulsiones al cloro-bromuro (Calton), ya sea a base de cloruro (Velox y Cyko).

A veces para mejorar el aspecto y expresar que se trata de una microfotografía, las pruebas se hacen cuadradas pero la preparación redonda, dejando en blanco o en negro los bordes que quedan.

En algunos casos excepcionales se recurre al uso de las placas en colores, para lo cual son especialmente indicadas las Autocromas Lumière, cuyos tratamientos no detallaremos.

Aplicaciones industriales

Las aplicaciones de la microfotografía a las industrias químicas, dejando aparte la metalografía son numerosas, y ya hemos dicho al principio de este trabajo que consideramos puede ser aplicada con éxito en casi la totalidad de los casos en que se efectúan observaciones microscópicas como método de control o de estudio.

Claro está que hay industrias para las cuales estos ensayos tienen más importancia que en otras, y en ellas es en las que cabe esperar una más rápida difusión de estos métodos modernos.

Como vía de ejemplo expondremos algunos casos concretos, para mejor ilustrar el campo de posibilidades.

PAPELES FOTOGRAFICOS Y PAPELES BARITADOS Y COUCHÉS. — El estudio de las secciones transversales de este tipo de papeles resulta altamente interesante para conocer las características de

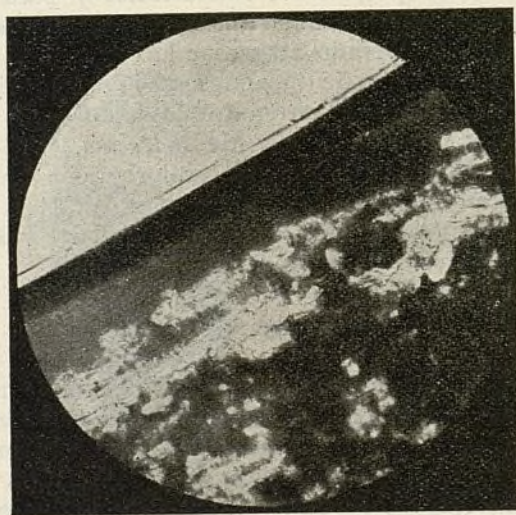


Fig. 7 — Papel fotográfico sensible fabricado con soporte baritado.

la capa de patina que llevan encima y de la emulsión que contienen los fotográficos, obteniéndose por este método resultados que el análisis no puede darnos, ya que al calcular por ejemplo la gelatina por el método de Kjeldhal obtenemos la gelatina total, pero sin distinguir las proporciones que integran cada una de las capas respectivas (encolado animal del papel, cola en el baritado, gelatina en la emulsión y gelatina del ge-

latinado). Los dos últimos pueden establecerse bien e independientemente de los demás, mediante el ensayo al microscopio.

Los detalles operatorios fueron objeto de una comunicación nuestra al Congreso Internacio-

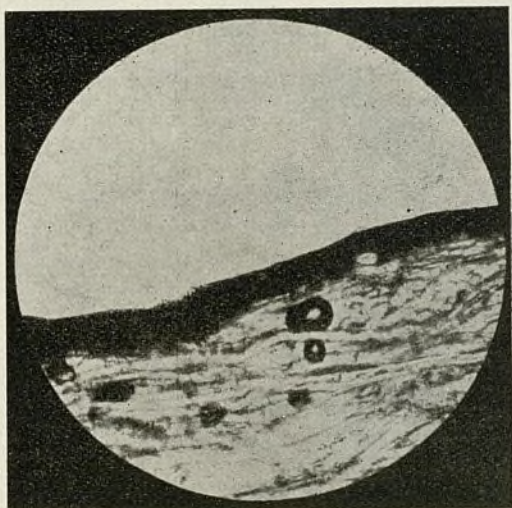


Fig. 8 — Papel fotográfico sensible fabricado con soportesin baritar

nal de Fotografía, París, 1925, la cual fué publicada íntegra en *TÉCNICA*.

Este ensayo ha sido propuesto por el Dr. Ing. Fritz Wentzel (1) como el más apto para el conocimiento de las características generales de los soportes baritados fotográficos.

ENCOLADO DE MADERAS. — Los estudios de enco-

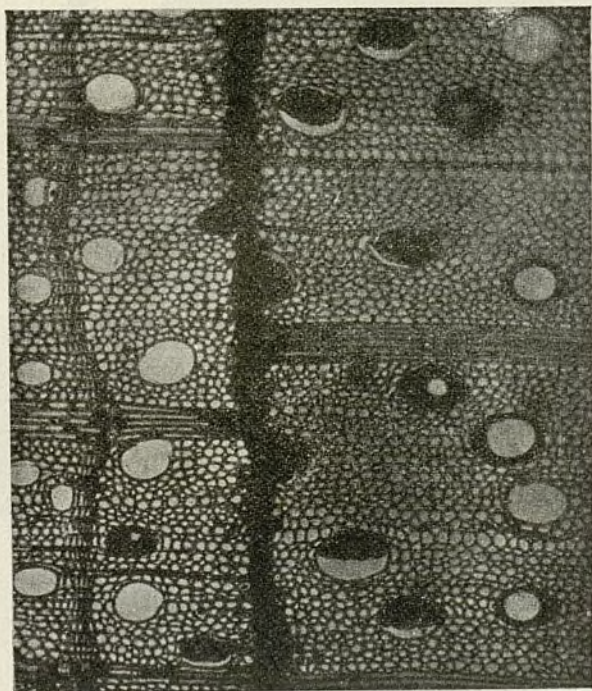


Fig. 9 — Junta encolada con albumina.

lado de las maderas de diversas clases operando en condiciones diferentes y utilizando materias

(1) Dr Ing. Fritz Wentzel — *Die Photographische — Chemische Industrie* — 1926, pág. 142.

encolantes de varias especies, pueden efectuarse de un modo muy completo observando la estructura de la superficie de separación tal como han

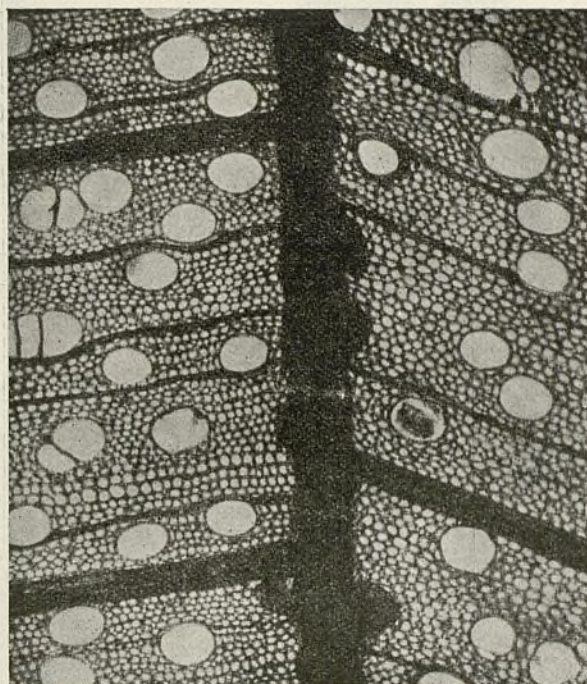


Fig. 10 — Junta encolada con caseina.

hecho F. L. Browne y T. R. Truax, según una Memoria presentada en la reunión que sobre co-

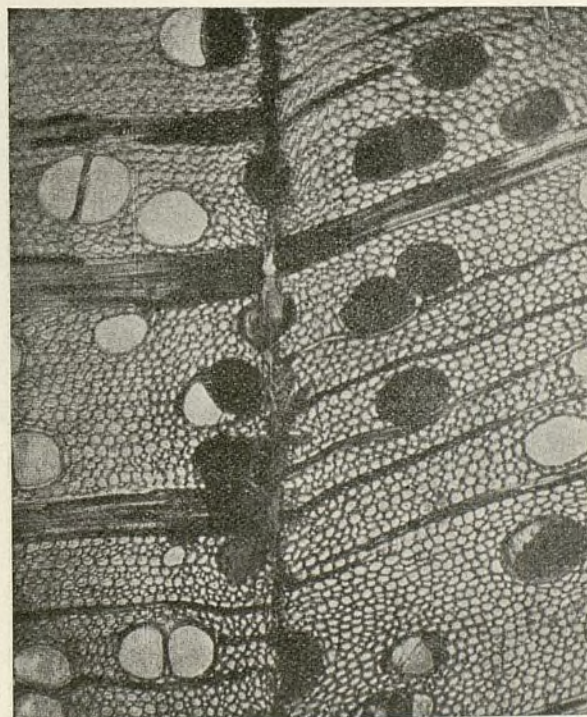


Fig. 11 — Junta encolada con cola animal.

loides tuvo lugar en 1926 en el Instituto de Massachusetts (2).

(2) Colloid Symposium Monograph. Memories presentado en el «Fourth National Symposium on colloid Chemistry». The Massachusetts Institut of Technology. Junio 1926, pág. 258 y sigs.

Estos estudios permitieron llegar a la conclusión de que la adhesión entre la cola y la ma-

des emulsoides de dar gels elásticos, proponiéndose que se llame *cola* solamente a los productos

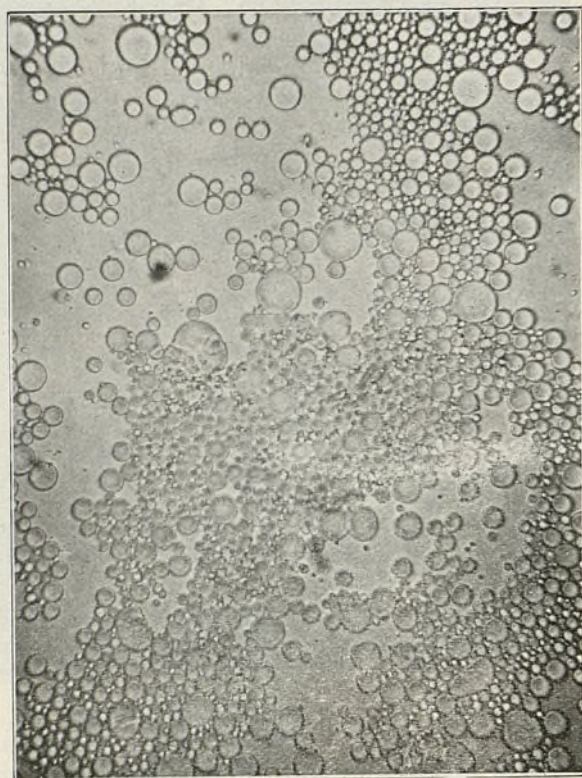


Fig. 12 — Aspecto de la grasa de leche normal.

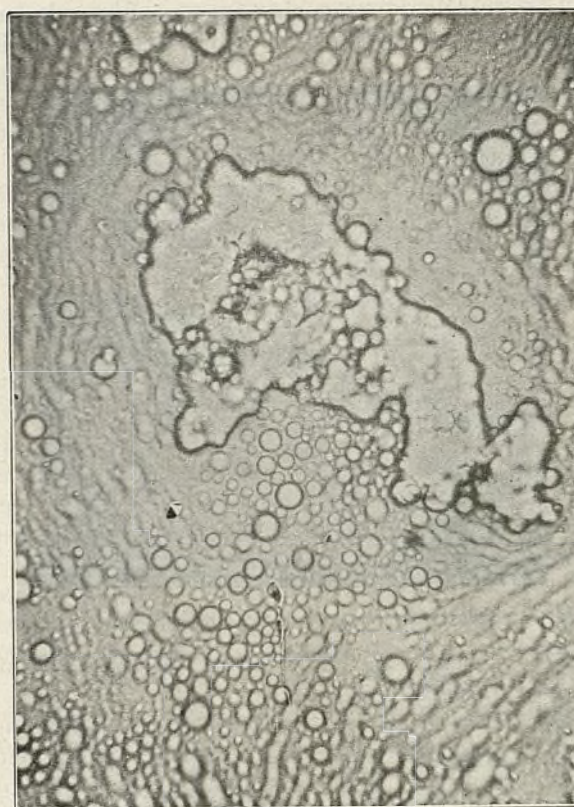


Fig. 13 — Grasa de leche desulsionada.

dera no presupone una positiva absorción de la cola de la solución por parte de la madera.

Las propiedades requeridas por un material,

y materiales varios industriales que presenten esta característica.

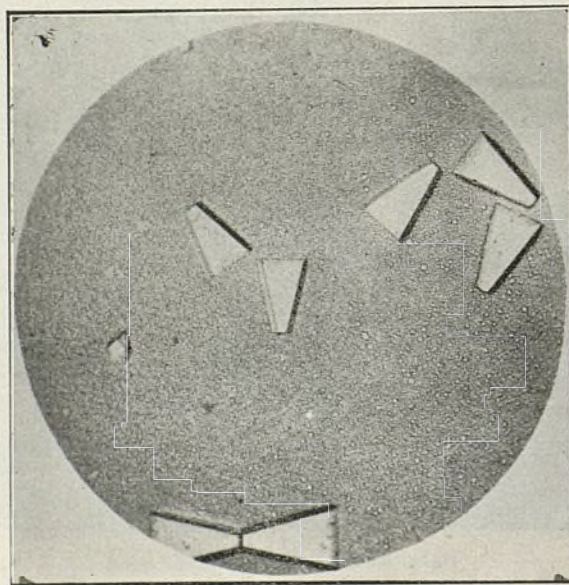


Fig. 14 — Cristales de lactosa Leche condensada sin azúcar

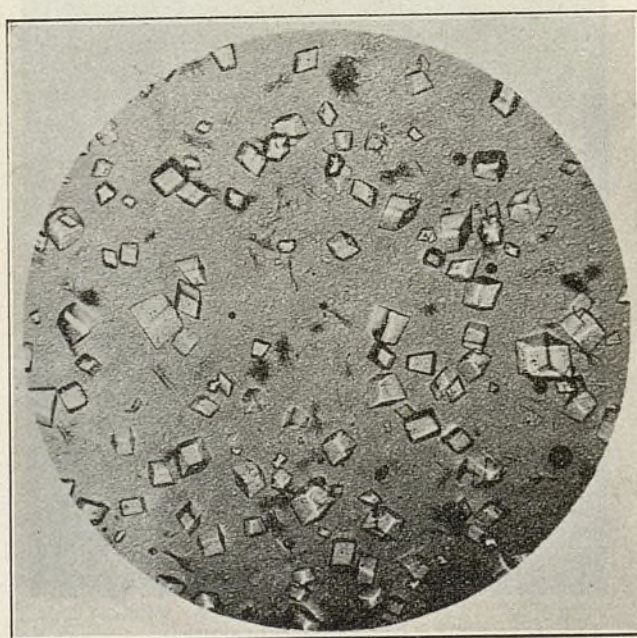


Fig. 15 — Cristales de lactosa. Leche condensada con azúcar.

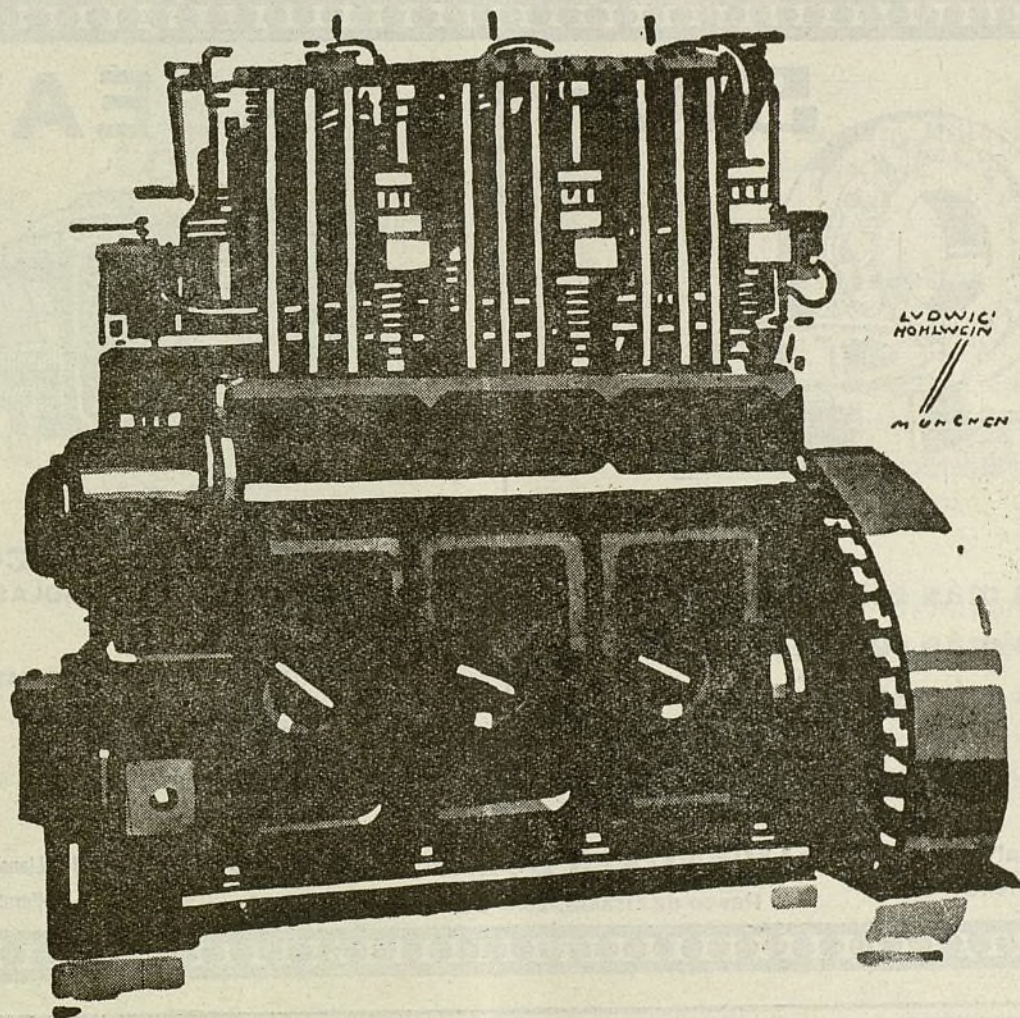
para ser utilizable como cola para pegar madera, es una característica particular de los coloi-

Los ensayos fueron hechos con colas a base de cola animal, de caseína, etc.

M A N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG - NÜRNBERG A.G.

MOTORES DIESEL SIN COMPRESOR



AGENTE PARA CATALUÑA:

RAMON MARQUÉS, Ing.º

Rosellón, 192. - BARCELONA

REPRESENTANTE GENERAL PARA ESPAÑA.

GUILLERMO PASCH

Apartado 244. - BILBAO

B.113.

Riegos y Fuerzas del Ebro

Compañía Barcelonesa de Electricidad

Energía Eléctrica de Cataluña

La calefacción eléctrica se aplica a la mayoría de las operaciones industriales

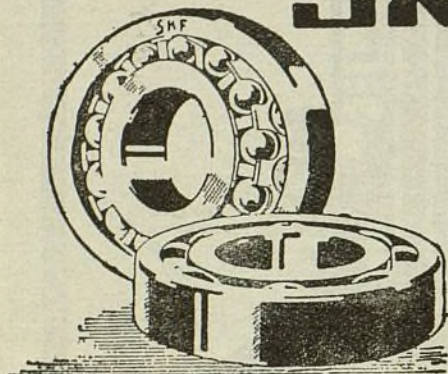
Secado de pastas

Aprestos de tejidos

Fabricación de papel

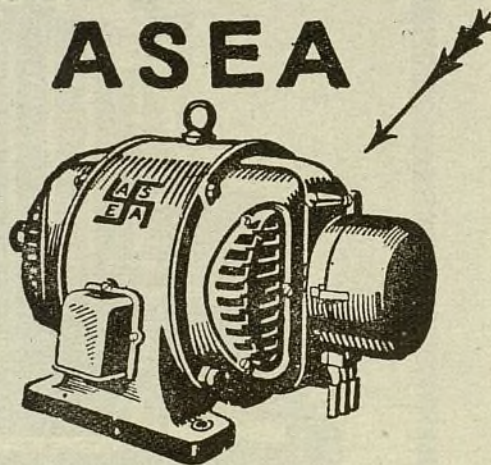
Chamuscado de telas

INDUSTRIALES: Consulten a nuestras oficinas — **calle Gerona, 1** — en donde se les facilitarán gratuitamente los datos deseados



SKF

**Los más eficaces
Los más resistentes
Los más económicos**



ASEA

**MOTORES ELÉCTRICOS
CON COJINETES A BOLAS**

SKF

ALTERNADORES - TRANSFORMADORES

**La más alta calidad
El mayor rendimiento**

Grandes Existencias

MADRID - Valverde, 1
BILBAO - Henao, 6

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

VALENCIA-Llano del Remedio, 4
SEVILLA-Hernando Colón, 6



**POR QUÉ tienen Vds. en sus obras
HUMEDAD Y SALITRES?**

Empleando el "FLURESIT":

1. Evitan Vds. toda **humedad, salitres destructores, ácidos, etc.**
2. Aumentan Vdes. la **resistencia** de hormigón y mortero.
3. Ahorran Vdes. **dinero** empleando materiales más baratos.
4. Compran Vdes. el producto **más barato** siendo fabricado el **Fluresit** en el país evitando fletes y aduanas.

Pidan Vds. más
detalles a

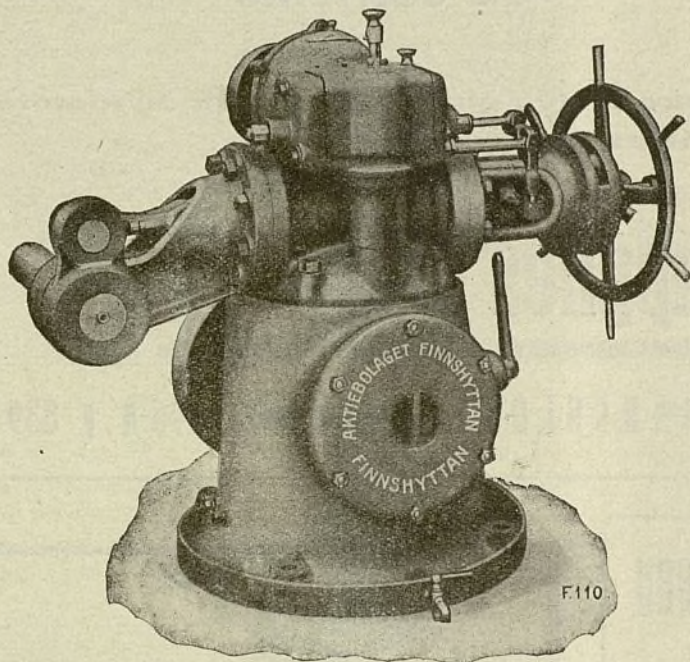
FLURESIT, S. A.

Valencia, 238 - Tel. 6 2788
BARCELONA

AKTIEBOLAGET FINSHYTTAN-Finnshyttan

CASA FUNDADA EN 1875

Turbinas hidráulicas de todas clases



Regulador hidráulico de velocidad, patente del Dr. Thoma,
el más sensible para turbinas hidráulicas.

Turbinas Francis

Turbinas de alta velocidad
específica.

Turbinas Pelton

Reguladores automáticos de
velocidad de máxima preci-
sión y sensibilidad, patentes
doctor Thoma.

Más de 6,000 instalaciones
suministradas en todo
el mundo.

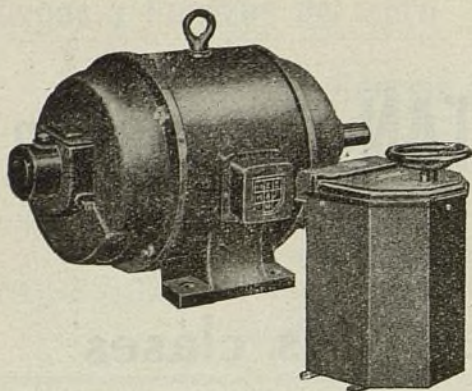
Laboratorio propio de ensayos de turbinas y reguladores

Representante general en España:

Ricardo Zaragoza

Pelayo, 42 - BARCELONA

Dirección telegráfica y telefónica: "GENERADOR"



Motor de doble arrollamiento

El único que no tiene
desgaste de contactos
de corriente

Es la más grande mejora introducida en la fabricación de motores
normales desde 1914

Electric Supplies Co., S. A.

Oficina Central: Fontanella, 14 - BARCELONA - Teléfonos 3996-A y 339-A

FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIONES GRAU

SOCIEDAD ANÓNIMA
BARCELONA
1867 - 1926

OFICINAS
Urgel, n.º 58
Teléf. A - 1174



TALLERES:
Villarreal, 45
Teléf. A - 980

SECCIONES

- A. { Aluminio para carters, émbolos y demás piezas de Autos y Aviación.
- B. { Soldadura de piezas varias por el procedimiento de la fundición directa.
- C. { Bronces de todas clases para cojinetes y demás piezas de maquinaria.
- M. { Metales antifricción marca "G" para cojinetes y aplicaciones en Autos y Aviación.
- M. { Maquinaria para fundiciones, depuradores en planchas para fábricas de papel, y máquinas para ensayos de resistencia de materiales, etc., etc.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS INDUSTRIALES



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 finísimas sin derramarse.

GÜNTHER WAGNER • HANNOVER

En la misma Memoria dan toda clase de detalles acerca la preparación del material por corte, manera de efectuarlo, teñido de las preparaciones, etc., a la cual podrán acudir los interesados.

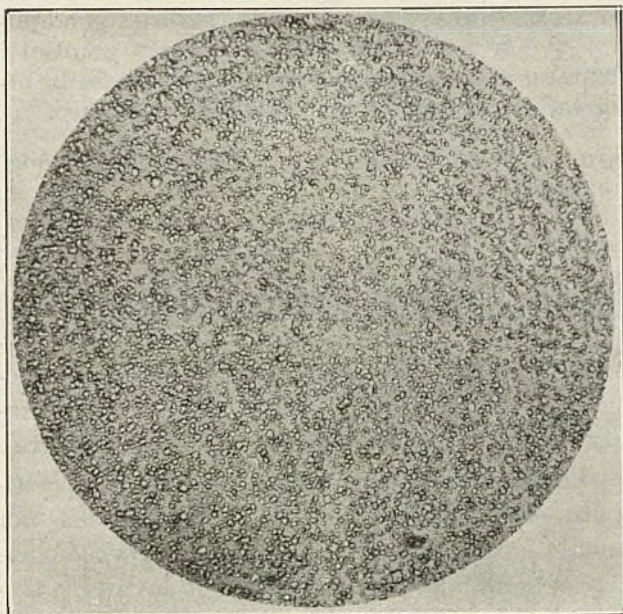


Fig. 1° — Leche condensada con azúcar. Cristallitos de lactosa.

INDUSTRIAS DE LA LECHE. — La leche es un sistema polidispersado en el cual la grasa está dispersa en un medio coloidal, que es la caseína, la cual actúa como coloide protector. La estabilidad de esta dispersión es función, entre otras

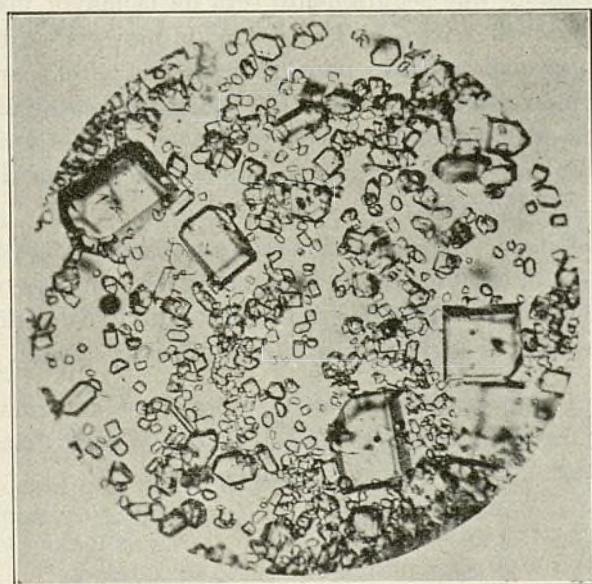


Fig. 17 — Cristales de sacarosa con un enfriamiento lento 48 horas).

cosas, del tamaño de las gotitas de grasa: éstas cuando son bastante grandes tienden a reunirse formando agrupaciones mayores, y por tanto demulsionándose. Para evitarlo se subdividan éstas en gotitas mucho más pequeñas (llamándose

entonces la leche *homogenizada*), con lo cual siendo mayor la superficie total presentada y por tanto el grado de dispersión, la estabilidad es también mayor.

Un producto industrial que se encuentra en el mercado es la leche condensada, ya sea sin azúcar ya sea con azúcar. Esta condensación se efectúa eliminando una buena parte del agua que lleva la leche, mediante aparatos de concentración al vacío. Esta condensación aumenta, como se comprende, la concentración de la solución en lactosa, la cual al pasar al estado de sobresaturación cristaliza. Cuando la leche no contiene azúcar, la forma que afecta los cristales de lactosa que se separan es la de la figura 14.

Si la leche contiene azúcar de caña, ésta influye en la forma de los cristales de sacarosa separados como puede verse en la fig. 15.

El proceso de cristalización tiene que con-

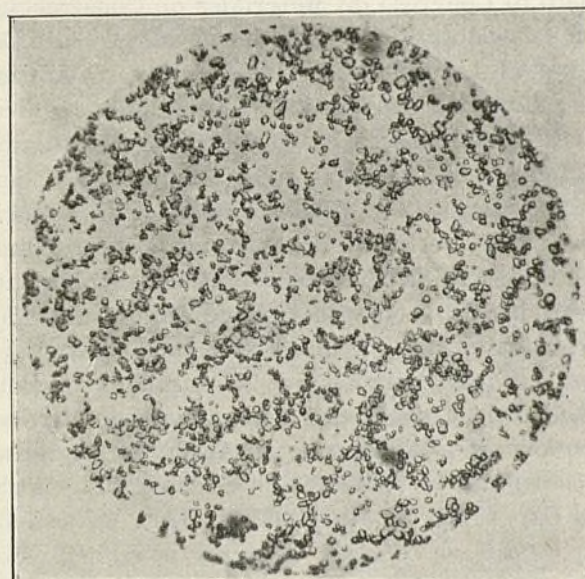


Fig. 18 — Cristales de sacarosa con un enfriamiento rápido (4 horas).

ducirse de modo que los cristales formados en ambos casos sean lo menor posible.

En la figura 16 se muestra un buen tipo de cristalización en el caso de leche condensada con azúcar.

Para que se vea la influencia de las condiciones de cristalización en el tamaño de los cristales, exponemos estas dos microfotografías demostrativas, figuras 17 y 18, para el caso de la cristalización de una solución de sacarosa preparada con agua 100 partes, azúcar de caña 300 partes.

FABRICACIÓN DE DEXTRINAS Y APRESTOS. — El control al microscopio y por tanto su estudio por microfotografía puede dar grandes resultados.

En este caso hay que operar con luz polarizada para distinguir perfectamente los diferentes tipos de féculas y grados sucesivos de transformación.

Hemos tenido ocasión de hacer ensayos previos sobre este asunto, que aseguran buenos resultados, pero no podemos todavía presentarlos de un modo sistemático.

Podríamos alargarnos mucho más presentando más casos, como por ejemplo estudios de análisis de mezclas de grasas con precisión mucho mayor que los análisis químicos (trabajos de Námias), cementos y materiales de construcción, fibras textiles, pastas de papel, colores y barni-

ces, pero creemos que con lo expuesto basta para dar una idea de la cuestión.

Queremos terminar insistiendo en la conveniencia de que todo estudio al microscopio sea registrado para su estudio mediante los modernos métodos fotomicrográficos, los cuales permitirán un trabajo más cómodo, seguro y completo, y con los cuales podrán además guardarse para su ulterior estudio los resultados de la observación obtenidos en cualquier momento.

RAFAEL GARRIGA.

Congreso Berlínés de Materiales de Construcción de 1927

Muy avanzados están ya los preparativos que se hacen con objeto de asegurar un éxito completo al Congreso de Materiales de Construcción que se celebrará en Berlín del 22 del presente Octubre al 14 del próximo Noviembre. Organizan este Congreso las grandes asociaciones técnico-científicas alemanas en colaboración con un gran número de firmas industriales alemanas, así como la Secretaría de la Feria de Berlín y la Agencia Municipal Berlinesa de Informes. El programa del Congreso de Materiales de Construcción enumera las 200 conferencias que darán conocidos investigadores y técnicos alemanes y extranjeros. Las conferencias que se darán en el Politécnico de Charlottenburgo se reservan particularmente a los ingenieros. Anexa al Congreso se celebrará una Exposición en las grandes salas de Exposición de Kaiserdamm. Esta Exposición no tendrá el carácter de feria mercantil, sino que se organizará desde puntos de vista científicos, a fin de dar una idea completa y cabal de los modernos procedimientos de ensayo de materiales, de las propiedades de los diversos materiales de construcción, así como de sus aplicaciones. Podrán visitarse los laboratorios de ensayo de las modernas fábricas.

Los materiales de construcción se han dividido en tres grupos principales: Acero y hierro, metales y materias aislantes electrotécnicas.

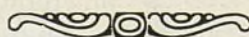
Más de 200 máquinas de ensayo darán a conocer los secretos de la investigación de materiales, todavía desconocidos a muchos ingenieros.

La comprensión completa de todo lo que figure en la Exposición, se verá facilitada por medio de dibujos, fotografías y proyecciones. En la actualidad, todo progreso industrial y técnico requiere la discusión de los problemas planteados ante un público competente y, por esta razón, el Congreso de Materiales de Construcción se propone establecer íntimas relaciones entre productores y consumidores.

A fin de difundir las enseñanzas del Congreso, se publicará un «Manual de Materiales de Construcción» que seguramente será de la mayor utilidad tanto para el fabricante de materiales de construcción como para la industria y el particular que los consume. El «Manual» se compondrá de hojas sueltas a fin de hacer posible unir al mismo nuevas notas y estudios, a medida de su publicación.

Este Congreso, único en su clase, interesa en alto grado, como lo demuestran sinnúmero de demandas llegadas de todo el mundo a los diplomáticos extranjeros acreditados en Berlín.

Todas las demandas de detalles e informes se dirigirán a la Geschäftsstelle der Werkstofftagung. Berlín. NW. 7, Ingenieurhaus.



La nueva Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona

Por el año 1910 se había iniciado ya la renovación del Claustro de Profesores de nuestra Escuela de Ingenieros, a causa del fallecimiento de los que, durante el último tercio del siglo pasado, habían cuidado de sus enseñanzas y habían sido nuestros maestros. Un grupo de gente joven que hizo su entrada por la puerta grande, llena de entusiasmo y en plena edad heroica, creyó que uno de los problemas vitales más perentorios a resolver, era el de instalar dignamente nuestro primer centro de enseñanza técnica superior. La creación de laboratorios de electricidad e hidráulica, la ampliación de los existentes de química y la implantación de los nuevos métodos y procedimientos de investigación y de ensayo establecidos en las Escuelas técnicas de Alemania y América del Norte, se hacía imposible no disponiendo de espacio donde instalar las nuevas máquinas y aparatos, donde poder hacer las experiencias y las mediciones, implantando el trabajo individual de laboratorio tan eficaz y tan verdadero.

A los que comparaban nuestra Escuela con la de Charlotemburgo, con la Politécnica de Zurich o el Tecnicum de Munich, había que decirles que el espacio superficial ocupado por clases y laboratorios en nuestra Escuela, era casi igual al de un solo laboratorio de las Escuelas citadas. El material industrial y científico a poder adquirir, era únicamente el que podría guardarse en vitrinas y armarios, pues no era posible montar un motor Diessel si el sitio a él destinado estaba ya ocupado por una máquina Corliss, ni una semifija si una caldera multitubular disponía del único emplazamiento posible.

Así las cosas, no es de extrañar pues que el Claustro de la Escuela se hiciera inmediatamente suya la proposición presentada por el grupo de profesores jóvenes antes citado.

Una Comisión formada por los Catedráticos señores Llatas, Cardellach, Ferrán y el que suscribe, quedó encargada del estudio y desarrollo de un proyecto de edificio o edificios destinados a dar albergue a las enseñanzas que constituyen nuestra carrera, las cuales venían dándose en un ala del edificio que ocupa la Universidad Literaria desde que éste fué construido.

De cómo llevó a cabo su cometido la Comisión citada, es muestra elocuente el proyecto de Escuela que presentado a la aprobación de la Superioridad fué expuesto en el local de nuestra Asociación en el mes de Junio de 1910.

Completando y aclarando lo que se expuso, dieron los Catedráticos colaboradores del nuevo proyecto una conferencia explicando la gestación del mismo, su programa y desarrollo y el plan estudiado para conseguir que lo que entonces era sólo un proyecto, pudiera ser muy pronto una

realidad. En la Revista de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, del mes de Julio de 1910 y en el folleto titulado «El Proyecto de la nueva Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona», editado en la misma fecha, se publicaron dichas conferencias, y así al final de la primera desarrollada por el que suscribe, pueden leerse los párrafos siguientes:

«Y a vosotros como compañeros, es a quienes primero venimos a exponer nuestros planes y a pedirlos que si la idea aquí expuesta, si lo que hemos hecho y lo que pensamos hacer os parece acertado, no regateéis vuestro concurso, siempre con la seguridad de que nuestro propósito es tan firme, nuestro ánimo está tan decidido que no pensamos abandonar la empresa por más obstáculos que se nos presenten en el camino.

«Si no podemos gozar nosotros de la dicha de ver solucionado inmediatamente nuestro problema, trabajaremos confiando en que será otra la generación que disfrute del esfuerzo nuestro. Y si ni esto conseguimos, nos quedará siempre la satisfacción íntima que da la tranquilidad de conciencia de quien ha empleado sus energías en algo que ha de ser beneficioso para su tierra y en especial para la clase a que tenemos la honra de pertenecer.»

Han transcurrido desde aquella velada memorable, 17 años. En cada uno de éstos, ni por un momento hemos dejado olvidada nuestra formal promesa. Han fallecido durante este espacio de tiempo buen número de los que fueron nuestros compañeros, y más activos y entusiastas colaboradores, entre ellos los dos individuos de la Comisión, nuestros queridos amigos D. Alvaro Llatas y D. Félix Cardellach, prestigios de nuestro Claustro. Hemos encontrado en el camino seguido más obstáculos de los que habíamos imaginado. *Pero nuestro propósito era firme, nuestro ánimo estaba decidido a no abandonar la empresa*, y así hemos vencido toda clase de obstáculos, eso sí, a costa de grandes sacrificios, algunos de orden espiritual por lo íntimo, más dolorosos. Pero en cambio hemos visto con satisfacción cómo ocupaban los puestos que nuestros compañeros habían tenido que abandonar al arrebatarlos la muerte su sabia colaboración, otros compañeros tan entusiastas como aquellos, guiados por un Director joven, inteligente, ponderado y con todos sus amores puestos en la obra a realizar.

Y con este esfuerzo y la ayuda y el entusiasmo de todos, hemos llegado al momento actual en que podemos decir, llenos de sano orgullo, a los que nos escucharon en 1910: Compañeros, hemos cumplido la palabra empeñada. Dentro de muy pocos días la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona será la Escuela Técnica Superior mejor instalada de España.

CAYETANO CORNET.

Como y por qué la enseñanza técnica no logra alcanzar los máximos resultados

por J. A. L. WADDELL, doctor en Ciencias, doctor en Ingeniería, doctor en Leyes

(Publicado bajo los auspicios de la Asociación Americana de Ingenieros, y reimpreso de las ediciones de abril y mayo de la Revista «Professional Engineer»)

(Continuación) (Véase n.º de Septiembre)

Uno de los más eminentes profesores de América, que es también un ingeniero práctico, escribió en cierta ocasión al autor solicitando su opinión sobre el reparto más conveniente del tiempo para un profesor de ingeniería entre la enseñanza y los trabajos particulares.

Después de un estudio detenido le fué enviada la siguiente respuesta:

«O un cuarto del año escolar mas todas las vacaciones o, preferiblemente, un tercio del año escolar mas dos tercios del tiempo total de vacaciones».

Debido a la escasez del tiempo admitido para el estudio de la carrera de ingeniero, los conocimientos técnicos que el alumno debería adquirir en cada caso, estarían limitados a los necesarios para presentar ejemplos del uso práctico de la teoría que el alumno estuviera estudiando, dejando así la mayor parte de los conocimientos técnicos que necesita para un curso especial después de terminada la carrera o para la experiencia posterior en el campo y el gabinete.

No se juzgue equivocadamente la opinión del autor sobre el estudio de los asuntos prácticos en las escuelas técnicas, pues si la duración de los cursos fuese en cierto grado aumentada, el autor abogaría por que los estudiantes resolvieran muchos problemas prácticos puestos por los profesores. El trabajo desarrollado por los alumnos al resolver estos problemas, desarrollaría su inteligencia y prepararía el camino para la solución de los problemas reales de la práctica ingenieril en el futuro. Sin embargo, pasará mucho tiempo antes de que la generalidad de las escuelas de ingenieros de nuestro país se decida a alargar los planes de enseñanza lo suficiente para permitir que los estudiantes durante la carrera puedan verdaderamente resolver muchos problemas prácticos, o dedicar mucho tiempo a investigaciones técnicas o a trabajos importantes de laboratorio.

Esto conduce a la proposición de buscar un medio de aumentar el número de horas de trabajo sin aumentar el número de años de la carrera. En la mayoría de las escuelas hay vacaciones de tres meses en verano, otras de diez días en Navidad y otras de una semana en primavera. Ahora bien, ¿por qué deben trabajar

los estudiantes de ingeniería menos tiempo en el año, que el que trabajan los ingenieros prácticos? Alguien puede decir que tratándose de jóvenes, necesitan más holganza y reposo; pero el autor se inclina a negar la validez de este juicio, porque la mayoría de los estudiantes alcanzan su pleno desarrollo y vigor antes de emprender los estudios de ingeniería.

Los empleados corrientes en oficinas de ingeniería tienen dos semanas de vacaciones anuales con salario y hay por lo menos un día de fiesta por mes durante todo el año, además de las tardes de los sábados y los domingos. Cuando se pagan aparte las horas extraordinarias de trabajo, muchos delineantes y auxiliares emplean gran parte de sus tardes del sábado y sus domingos en la oficina para trabajos urgentes, compilaciones y comprobaciones de los resultados de diseños y cálculos.

Concediendo que el estudiante por su juventud y falta de costumbre en el desarrollo de una actividad mental extenuante, puede disfrutar de doble tiempo de holganza que el ingeniero práctico, puede dársele una vacación de un mes en medio del verano y otra de una semana por Navidad. De este modo resultaría un aumento de treinta por ciento de horas de trabajo con respecto al tiempo actualmente empleado, lo cual se traduciría en un aumento del bagaje mental del alumno, superior al veinticinco por ciento. Un cambio de trabajo entre la clase y el campo sirve para el mismo objeto físico que una vacación, y las vacaciones largas conducen al desarrollo de hábitos de negligencia o peores.

El abuso de lecciones orales era una de las causas principales de la falta de eficacia de las escuelas técnicas, y hasta cierto límite hoy todavía lo es. Existe un lugar legítimo para las lecciones orales en un plan de estudios técnicos, pero este lugar debe ser muy limitado. El autor ha indicado anteriormente hasta qué punto son admisibles las conferencias para los estudiantes de ingeniero. Las principales objeciones contra el sistema de conferencias, son:

- A). El profesor realiza exclusivamente el esfuerzo mental, en lugar de realizarlo el alumno.
- B). Las conferencias se olvidan rápidamente.

te, a menos de tomar notas durante la explicación.

C). No es posible tomar notas y al mismo tiempo prestar atención a todo lo que dice el conferenciante.

D). Al tomar notas se cometen numerosos errores, y al estudiarlas o comentarlas posteriormente, estos errores desorientan y desesperan.

E). Cualquier conferencia que merezca ser extractada en notas tomadas por los oyentes, merece sin duda ser impresa en forma de folleto o libro por el profesor.

F). Las conferencias y las notas sobre éstas constituyen un despilfarro del tiempo del estudiante y son, por consiguiente, criticables desde el punto de vista de la economía.

Muchos impacientes estudiantes de ingeniería llegan a disgustarse porque en el primero o segundo curso de la carrera sólo reciben una instrucción preparatoria de carácter general con exclusión de todo trabajo práctico, lo que les hace pensar que no están estudiando nada que tenga referencia con la ingeniería y que pueda serles útil en la práctica, y en consecuencia se desaniman y acaban por seguir otra carrera. Muchos de estos jóvenes son inteligentes, enérgicos y ambiciosos, y si continuaran su carrera hasta terminarla serían excelentes ingenieros en la práctica y quizás orgullo de la profesión. Es triste pensar que tan buenos elementos puedan abandonar la carrera por no haber sabido mezclar en las lecciones ciertos asuntos prácticos desde el principio de la carrera y durante los años sucesivos de la misma.

Para realizar este cambio, es necesario dividir cada curso en dos partes: preliminar y avanzado; y en algunos casos, hasta en tres. Por ejemplo, en ferrocarriles debería darse un curso preliminar incluyendo la historia, desarrollo y descripción de la vía, cambios, señales, estaciones, locomotoras, vagones, etc., el deslizamiento de los carriles, la importancia del carril inclinado y de las bridas, y un glosario de los términos especiales empleados en ferrocarriles. Un segundo curso podría consistir en la teoría y práctica de los trabajos de campo para el estudio del trazado de vías férreas. Finalmente, un tercer curso relativo a las cuestiones económicas, explotación, conservación, transportes y gerencia de los ferrocarriles. Sin embargo, estos cursos no deberían ser ni muy extensos ni muy detallados.

Por otro lado, en el estudio de los puentes, debería existir un curso preliminar de historia de la construcción de puentes; descripción de los diversos tipos de puentes y casos en que deben emplearse; nombres técnicos de todas las partes de los puentes, ilustrados con dibujos, y un glosario de los términos técnicos usados en su construcción, pero sin incluir teorías de resistencia ni cálculos de puentes.

Este curso debería ser seguido por otro en el que se determinasen los esfuerzos, deformaciones y detalles, con una simple referencia a los esfuerzos secundarios, dando suficientes referencias gráficas y prácticas para ilustrar los métodos de dibujo de los distintos detalles. A esta altura de sus estudios, los alumnos entrarían en el estudio de la teoría matemática en que se basa el cálculo de los puentes ordinarios.

Podría existir un tercer curso relativo a la parte económica y de proyectos, estudio de los esfuerzos secundarios y métodos para tenerlos en cuenta en los cálculos. En este curso, si quedase tiempo, podrían enseñarse algunas de las más importantes características prácticas de la ingeniería de puentes, tal y como esta materia se halla desarrollada en el tratado publicado por el autor.

Nadie debería poder enseñar en una escuela técnica, sin tener por lo menos tres años de experiencia práctica en el gabinete o en el campo, o preferiblemente en ambas clases de trabajo.

La costumbre de tomar a un profesor del grupo de los acabados de graduar y ponerle inmediatamente a enseñar en su *alma mater*, es muy poco acertada. En primer lugar, no conoce nada relativo a la práctica de la ingeniería y, lo que es peor, todos sus alumnos se dan cuenta de esta falta de práctica de su profesor. En segundo lugar es probable que haya mantenido cierta intimidad más o menos amistosa con muchos de sus discípulos y, por consiguiente, está expuesto a conservar con dificultad su autoridad sobre ellos en la clase.

En una escuela superior de ingeniería, considerada con ideal, con la plenitud de tiempo necesario para el desarrollo de sus cursos, deben proscribirse los estudios voluntarios, exceptuando, acaso, los del último año. Esto debe ser así, porque los jóvenes no conocen lo que deben estudiar, y qué ramas pueden omitir sin inconveniente, por lo cual debe prohibírseles la elección de las materias que deben cursar.

Hasta cierto período de su carrera todos los estudiantes de ingeniería deberán seguir exactamente los mismos cursos. Después de ésto, en el supuesto de que el alumno desea cursar una sola rama de la técnica, la escuela podría escoger los estudios especiales que debe seguir, en adición a los obligatorios para todos.

Si el plan de estudios es muy extenso, el estudiante en su último año podría estar facultado para elegir algunas materias especiales, pues a esta altura habría llegado a la edad de discernir claramente para escoger. Resulta sorprendente notar lo poco que un estudiante de una escuela técnica conoce de la profesión y del trabajo a que se dedican los ingenieros en las diversas ramas de la técnica.

Las principales razones para aplazar la di-

visión de los estudiantes en las diferentes ramas de la carrera son: primera que el alumno después de terminar los estudios, podrá no hallar trabajo apropiado a sus conocimientos pues, en malos tiempos, suerte tendrá si encuentra una colocación de cualquier clase; segunda, en la práctica, es imposible separar en un trabajo las distintas ramas relacionadas con el mismo. Así, por ejemplo, el ingeniero consultor de puentes debe conocer la mecánica de máquinas para proyectar la maquinaria necesaria para accionar los tramos movibles, y debe tener conocimientos de electrotécnica para aplicar la energía destinada a mover dicha maquinaria. Por otra parte, debe conocer la metalurgia y la química en relación con los materiales que debe emplear.

El ingeniero de minas, en particular, debe tener un conocimiento general de todas las ramas de la ingeniería, pues utiliza diferentes clases de máquinas en sus minas, conduce aguas, maneja sus aparatos por medio de energía eléctrica o motores de gas, usa explosivos (cuya constitución y propiedades químicas debe conocer), y debe resolver problemas de ventilación y transporte.

Cierto es que un ingeniero al frente de una gran empresa puede servirse de especialistas o tener ayudantes especializados en las diversas ramas de la técnica; pero si personalmente no se halla bien impuesto en los conocimientos de todas las ramas que abarca su empleo, tropezará frecuentemente con serias dificultades.

Hace algunos años las escuelas técnicas prestaban muy poca o ninguna atención al estudio de la lengua inglesa, bajo el pretexto de que los estudiantes deben estar bien preparados en esta materia, antes de emprender los estudios técnicos. Pero este pretexto es engañoso, dado lo poco que de ordinario saben de su lengua los aspirantes a ingreso en las escuelas de ingenieros. Durante los últimos cuarenta años, el autor, tanto verbalmente como por escrito, ha encarecido a las escuelas del país la necesidad de dar una instrucción completa de esta materia, extendiendo su enseñanza a todos los cursos de la carrera. Durante largo tiempo no se prestó atención alguna a sus advertencias, ni a las de otros ingenieros que defendían la misma causa; pero últimamente las escuelas han cedido a la continuada presión que se ha ejercido para que dieran mejor preparación a los alumnos en el uso de su lengua materna, y actualmente la mayoría de los planes de estudios incluyen con mayor o menor extensión la enseñanza del inglés.

Pero, aun hoy día, la ignorancia de los gra-

duados recientes de las escuelas técnicas en su idioma propio, es deplorable. No pueden componer una carta sencilla, y su ortografía es con frecuencia desastrosa. La causa de tan lamentable estado es debida a que los profesores no se dan cuenta del hecho, reconocido por los ingenieros de empresas importantes, de que el principal haber de un ingeniero americano es su aptitud para escribir y hablar inglés, con corrección, elegancia y vigor en la frase. Puede emplear peritos matemáticos para hacer sus cálculos, extranjeros para traducir cartas escritas en otros idiomas y contestarlas, especialistas para ayudarle con sus consejos y desarrollar sus planos, pero no puede encontrar quien hable por él a los capitalistas y a otras personas de importancia o, simplemente, que redacte su informes, aunque puede, bien es cierto, obtener alguna ayuda disponiendo de un escritor experto para pulir sus producciones literarias. Día llegará, tarde o temprano, en que las principales escuelas técnicas de este país den al tema del «Idioma Inglés» el tratamiento que su vital importancia reclama; y cuanto más pronto ocurra ésto, tanto mejor resultará para la profesión de ingeniero.

El autor tiene ciertas ideas propias sobre cómo debería darse un curso de Inglés en una escuela superior de ingeniería, y procede a exponerlas a continuación:

Primero. La enseñanza del idioma debe ser confiada solamente a profesores que por su cultura y experiencia sean ingenieros.

Segundo. Solamente debe ser estudiado el inglés moderno, pues el prestar atención alguna al lenguaje que se hablaba y escribía hace siglos, constituiría una pérdida de tiempo para los ingenieros, aunque esto no sea así para los filólogos.

Tercero. Sólo debe enseñarse prosa, y no poesía. Bien poco es lo poético en la práctica del ingeniero, aunque esto no quiere decir que nuestra profesión esté desprovista de romanticismo.

Cuarto. El inglés comercial debe recibir la debida atención, y muy especialmente la correspondencia mercantil.

Quinto. El inglés que más necesitan aprender los estudiantes de ingeniería, es el inglés técnico, incluyendo particularmente la redacción de informes y contratos. Estos deben ser cuidadosamente revisados por el profesor, quien debe señalar los errores cometidos, pero no corregirlos, dejando que lo hagan los alumnos.

Por la traducción

S. O. R.

(Continuará)

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Fallo del Concurso anual

La Comisión de Publicaciones de nuestra Agrupación, reunida el día 12 del mes en curso, para fallar el Concurso Anual de 1927, oportunamente convocado para premiar el trabajo que se presentare relativo a un tema de «Construcciones y Ferrocarriles», acordó lo siguiente:

A. Conceder el premio de 500 pesetas al trabajo titulado «Fórmulas para la construcción de tuberías forzadas de cualquier diámetro, Lema «Por amor a la ciencia», cuyo mérito, en cuanto a su originalidad y rigorismo científico, la Comisión ha reconocido por unanimidad, a pesar de no haberla en cuanto a si la materia tratada estaba o no comprendida en el tema de «Construcciones», consideradas éstas en su acepción corriente.

B. Señalar como muy notable el trabajo ti-

tulado «Notas y cálculos para la construcción de un ferrocarril aéreo» y aceptarlo para su publicación en *TÉCNICA*, de ser ello de la conformidad de su autor.

C. Aceptar para su publicación en la misma el trabajo titulado «Estudio práctico sobre fabricación y empleo de supercementos», de acceder su autor a autorizar la publicación y previo acuerdo con la Comisión.

Abierto el sobre que contenía el nombre del autor del trabajo premiado, ha resultado ser éste nuestro compañero D. José Galí Fabra, catedrático de hidráulica de nuestra Escuela de Ingenieros.

La Comisión de Publicaciones ruega a los autores de los trabajos mencionados en los párrafos B y C, se sirvan manifestar si autorizan la publicación, y en tal caso ponerse en relación con ella, para llegar a un acuerdo.

BIBLIOGRAFIA

La corriente telefónica, por D. Ignacio María Echaide, Ingeniero Industrial, Director de la Red Telefónica de Guipúzcoa.

Esta obra es interesante a los ingenieros industriales, en especial a los dedicados a trabajos de telefonía, pues se da a conocer la resolución matemática de los problemas de la transmisión telefónica y de sus teorías más modernas, el cálculo y empleo de líneas, la pupinización, unidades de transmisión, medidas de las constantes de las líneas, pérdidas de transmisión, definición y medida del crosstalk, empleo de los oscilógrafos, etcétera; al mismo tiempo a los técnicos de radiotelefonía les interesa dicha obra también, pues se exponen cuestiones importantes como períodos propios de vibración de circuitos y líneas, etc. Enseña asimismo las aplicaciones y cálculos numéricos, pues toda la obra va provista de ejemplos; expone también la parte práctica con la descripción de instalaciones y multitud de tablas y datos prácticos, finalizando con la parte experimental con descripción de numerosos experimentos realizados por el autor.

Muy de veras felicitamos al Ingeniero señor Echaide por el esfuerzo realizado para reunir y dar unidad y vigor científico a los materiales que ha tenido que reunir dispersados en libros y revistas, además de lo que se debe a su propio estudio, a su experiencia e investigaciones; dicha obra es absolutamente nueva y original, pues de dicho asunto hay muy poco en idiomas extranjeros y nada hasta el presente en el nues-

tro, por cuyo motivo gracias al esfuerzo del señor Echaide nos coloca a un nivel superior a muchas naciones.

J. M. B.

• • •

L'Apprenti Fondeur, par E. Amic, Ingenieur A. et M., Professeur technique de fonderie a l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers d'Angers.

En dicha obra está expuesto de un modo sintético generalidades de la fundición, pasando seguidamente revista al utillaje, aparatos elevatorios, arenas, preparación de las mismas y molido; a continuación da una idea general del molido mecánico, fusión de la fundición, hornos de fusión, terminando con el estudio del acero, bronce y aleaciones del aluminio; va acompañado de un número muy completo de grabados explicativos, pudiéndose uno formar idea muy completa de todo lo que se va exponiendo.

Muy de veras nos felicitamos de su aparición y lo recomendamos a todo el que quiera tener rápidamente un concepto general de la fundición, pues con poco esfuerzo logrará el fin propuesto.

J. M. B.

• • •

Modelage Mécanique. Fonderie et étude de la pièce moulée, par Marcel le Bouteiller, 1926. París, Librairie Ch. Béranger.

Así como el siglo pasado se distinguió por la publicación de obras notables bajo el punto de vista enciclopédico y general, hoy día hace falta, y poco a poco va llenándose el vacío, una ex-

tensa bibliografía que ciñéndose a un punto concreto de la ciencia o de la técnica permitan hacernos conocer de una manera perfecta la íntima esencia de un principio o de una operación.

A este segundo ramo pertenece el libro que comentamos, el cual sobre el título que lleva, realiza plenamente el objeto a que va destinado, haciendo vivir y seguir paso a paso las múltiples y variadas operaciones con sus trucos y maneras para el modelaje de las piezas de fundición.

Libros así forzosamente han de ser leídos ávidamente por los especialistas a quienes va destinado.

J. I. M.

• • •

Nuevo formulario de Perfumes y Cosméticos, por D. P. Durvelle, traducción española de la tercera edición francesa. Editado por Gustavo Gili, calle Enrique Granados, 45, Barcelona, 1921. Precio, 12 pesetas.

Esta obra, de más de 500 páginas, está dividida en dos partes: la primera destinada al estudio de las primeras materias, tanto naturales como artificiales, y el modo de obtenerse; y la segunda, que se ocupa de la confección de los productos industriales, como aguas aromáticas, extractos, aguas de tocador, cosméticos, perfumes varios, etc. Sobre cada asunto contiene un gran número de recetas.

R. G.

• • •

Química general, por el Prof. Smith, traducida por E. Jimeno y M. Marquina. Editada por Manuel Marín, Provenza, 273, Barcelona, 1927. Precio, 20 pesetas.

El número de tratados de química general que se encuentran actualmente en lengua castellana es ya respetable, pero no hay duda que obras como la presente del Prof. Smith están destinadas a ocupar uno de los primeros lugares entre las más recomendables para los jóvenes estudiantes. La relación entre la física y la química es cada día más estrecha, y obras como la presente, que desarrollan el vasto campo de la Química a base de los principios más modernos de la físico-química, son las más indicadas para preparar los futuros técnicos en las descripciones de la Química. El estudio de esta ciencia ha dejado de ser un conjunto de descripciones de cuerpos diferentes y sus respectivas propiedades, para convertirse en un todo armónico regido por ciertos principios y leyes debidamente comprobados.

Encontramos especialmente interesantes los capítulos dedicados a los equilibrios químicos y los que tratan de la ionización y equilibrios iónicos.

Cada capítulo acaba con un conjunto de ejercicios cuya resolución acaba de fijar mejor las ideas desarrolladas en el mismo.

R. G.

• • •

Prácticas de Química Orgánica, por el Prof. L. Gattermann, traducción española del Dr. A. García Banús. Editado por Manuel Marín, Provenza, 273, Barcelona, 1927. Precio, 16 pesetas.

La presente obra de *Prácticas de Química Orgánica*, cuya excelente traducción pone en nuestras manos el insigne profesor Dr. García Banús, viene a complementar la literatura técnica española en una rama en que pocas son las fuentes de estudio que encuentran los que hacen los cursos de Química orgánica.

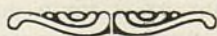
Los estudios de Química se hacen en nuestros centros de enseñanza más sobre los libros que sobre las substancias, y muchísimos son los alumnos que después de haber pasado sus exámenes y haber demostrado el conocimiento que tienen de la *asignatura*, se encuentran plenamente ignorantes de lo que es en realidad la química, por no haberse familiarizado con los cuerpos y las reacciones y no haber entrado en contacto con los compuestos químicos de que tanto ha oído hablar durante el curso.

En química orgánica, con sus fórmulas de estructura y sus racionamientos acerca las reacciones de análisis o síntesis, es posible encontrar personas con una cierta *erudición*, pero incapaces de realizar verdaderamente una reacción de órgano-magnesianos, o una separación por destilación fraccionada, o la caracterización de un cuerpo obtenido por la determinación de sus constantes.

Los químicos deben formarse con el manejo de los cuerpos y el estudio a fondo de las reacciones, y nada mejor para ello que una obra como la presente, escrita por un profesor eminente, que constituya una preciosa guía en la realización de los trabajos, los cuales están puestos metódicamente y están llenos de indicaciones prácticas para su realización.

Los que estudien la química orgánica y al lado de las consideraciones que se siguen en el curso, realicen un conjunto de prácticas mediante una obra como la presente, aprovecharán realmente el tiempo y se formarán para los trabajos posteriores en la industria.

R. G.

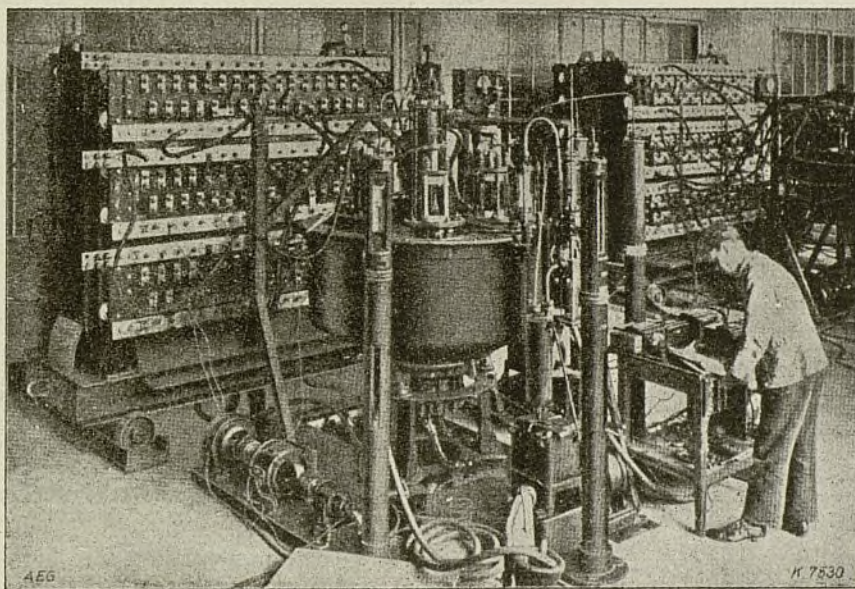


Grandes rectificadores de corriente de vapor de mercurio para 10,000 volts. de tensión continua

Comunicación de la A. E. G.

En la Sala de ensayos de la Fábrica de máquinas de la AEG. se han realizado durante el invierno 1926-1927 extensos ensayos sobre la seguridad de servicio de los rectificadores AEG. de cámara de hierro para altas tensiones en el lado de corriente continua. Se utilizó para ello un generador trifásico de 800 Kw., cuya tensión podía ser regulada entre cero y 2750 V. y por medio de dos transformadores conectados en paralelo en el primario y en serie por el secundario, se obtenía la tensión deseada a bornes de rectificador. El tipo de rectificador sometido a ensayo correspondió a la serie III de 600 Volts 1000 amp., cuyos tres ánodos decalados de 120° estaban unidos a las tres fases del secundario del trans-

Transitoriamente se logró una tensión continua de 10,000 V. con una tensión de fase de 9,360 Volts, alcanzando una intensidad de continua de 86 amp. La tensión de vacío en el lado de continua correspondiente a 9,360 Volts tensión de fase, fué de aproximadamente 10,900 Volts. Como la máquina de vapor que accionaba la alternadora no podía dar de modo permanente la potencia correspondiente a 860 Kw. de continua, y además las pérdidas de transformación, se continuó el ensayo con una tensión de fase de 8,800 Volt y una tensión de continua de aproximadamente 9,300 Volts con 80 amp. de intensidad. A una tensión alterna de fase de 9,300 Volts, corresponde una tensión continua de vacío de



formador. El cátodo del rectificador estaba puesto a tierra, de modo que no ofrecía peligro tocar el rectificador durante su funcionamiento. La energía eléctrica transformada en corriente continua era absorbida por una resistencia de hierro.

De las primeras series de ensayos resultó que el rectificador tal como está construido para suministrar 400 a 800 Volts de continua, trabajó irreprochablemente para tensiones de continua de 3,000 y 6,000 Volts.

Como objeto de nuevo ensayo se propuso la Fábrica obtener una tensión de continua de 10,000 V., para lo cual en la disposición interior del rectificador nada fué cambiado. La construcción exterior adoptada, fué la misma que se adopta para tipos de 1,650 Volts, es decir, que los pernos tensores de los ánodos y los pasamuros anódicos fueron reforzados en su aislamiento recubriéndolos con tubos de porcelana, protegiéndolos así contra descargas superficiales. Los aisladores que se encuentran sobre los refrigeradores de los ánodos fueron construídos en porcelana.

aprox. 10,250 Volts, de modo que se había logrado el fin propuesto.

La duración de este ensayo se limitó a un período de cinco días trabajando seis horas diarias con sobre tensión, sin que se notaran perturbaciones ni deficiencias. Un intervalo de dos días de descanso tuvo lugar entre el segundo y tercer día de ensayo, sin que el reanudarlo después de dicho reposo perjudicara la seguridad de servicio, lo cual por lo demás así estaba prescrito dado el sistema de cierre hermético empleado por la AEG. Es además de notar que el hierro electrolítico fundido en el vacío, empleado para los ánodos, no se distinguió en nada del hierro generalmente empleado para dicho objeto.

Los ensayos han demostrado que, en cuanto a la magnitud de la tensión de la corriente continua, la evolución del rectificador de vapor de mercurio se ha adelantado a las necesidades de la práctica.

E. P.

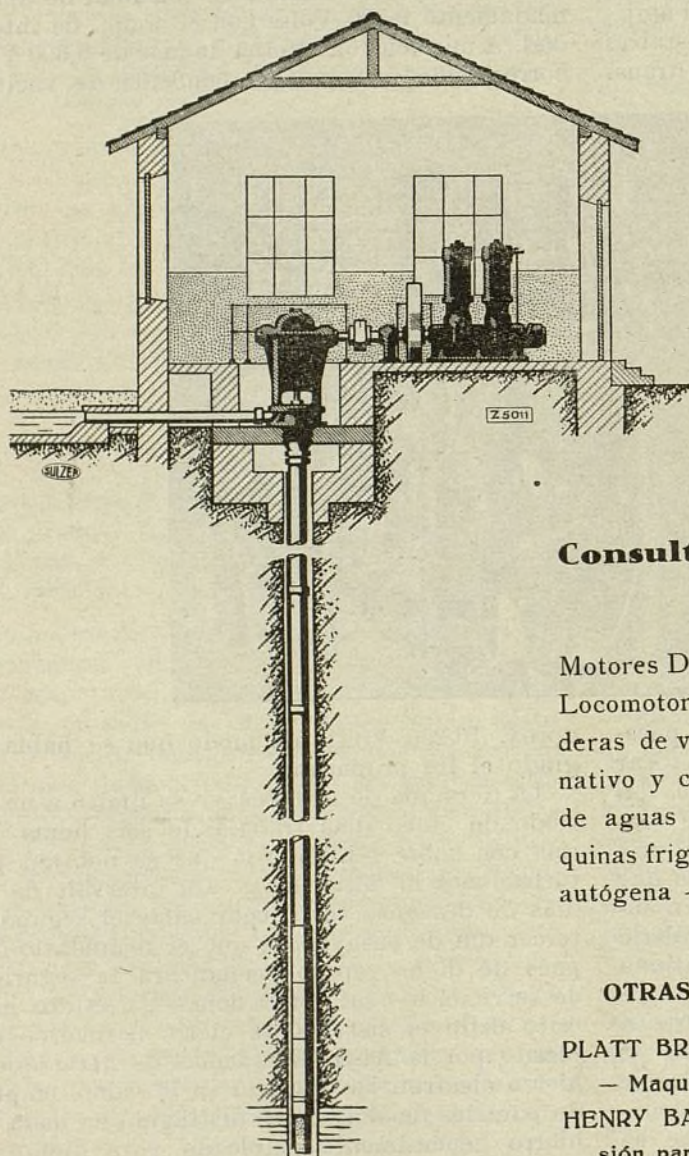
No. 136, Octubre 1927.

SULZER FRÈRES

WINTERTHUR (SUIZA)

Representantes exclusivos **JOHN M. SUMNER & C.^o**

Sucesores **BASTOS Y C.^a, S. en C.**



BARCELONA

Clarís, 19

Teléfono 1103-A

Apartado 364

MADRID

Paseo de Recoletos, n.^o 14

Teléfono 53502

Apartado 312

Telegramas y telefonemas: SUMNER

Consultas y Presupuestos gratis, contra demanda

Motores Diesel de 2 y 4 tiempos, fijos y marinos —
Locomotoras Diesel — Bombas centrífugas — Cal-
deras de vapor — Máquinas de vapor de flujo alter-
nativo y continuo — Recalentadores — Depuración
de aguas de alimentación — Ventiladores — Má-
quinas frigoríficas — Vagones-cubas con soldadura
autógena — Ventilación — Humidificación, etc., etc.

OTRAS REPRESENTACIONES EXCLUSIVAS

PLATT BROTHERS & C.^o Ltd., OLDHAM (Inglaterra).

— Maquinaria para la industria textil.

HENRY BAER & C.^o, ZÜRICH. — Aparatos de preci-
sión para hilados y tejidos.

WILSON BROS BOBBIN C.^o, Ltd, LIVERPOOL. — Bobinas, canillas, lanzaderas, etc.

HEENAN & FROUDE, Ltd, WORCESTER. — Frenos dinamométricos, refrigeradores de agua, aire, etc.

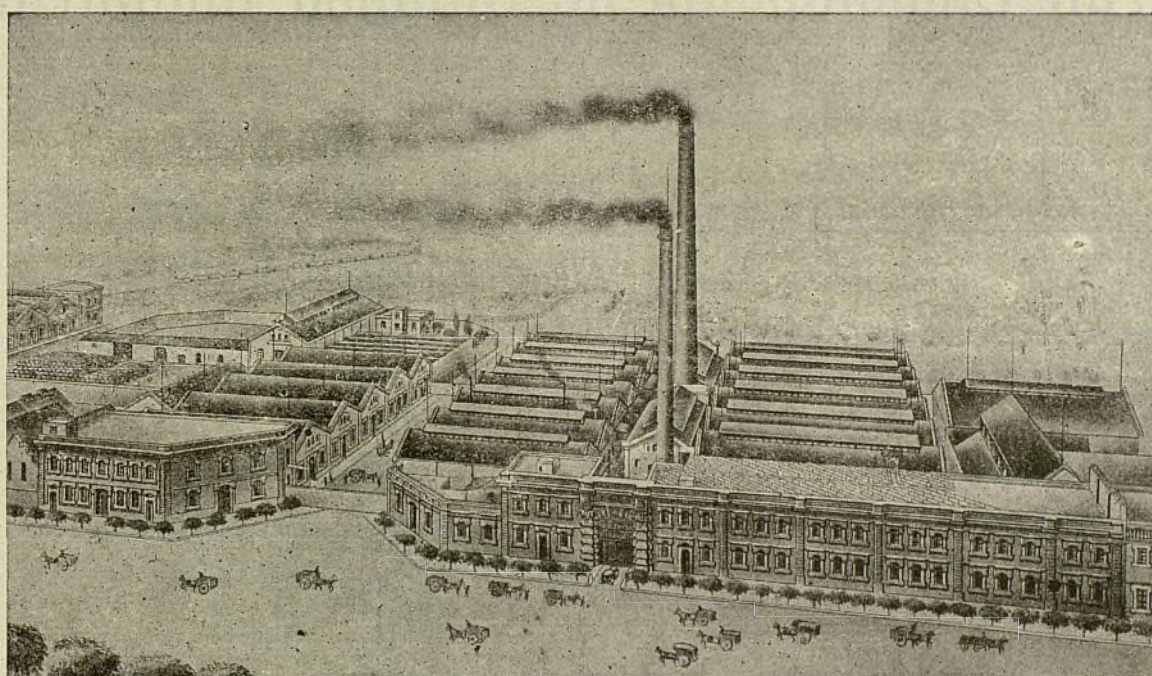
JOSEPH STUBBS, Ltd., MANCHESTER. — Canilleras, Bobinadoras, Reunidoras, Aspes, etc.

ROCAMORA Y COMPAÑÍA

Despacho y Fábrica: Avenida de Icaria, 159 - Teléf. S. M. 108

BARCELONA

CASA FUNDADA EN 1840



Grandes Fábricas de Jabones de todas clases

BUJIAS - ESTEARINAS

GLICERINAS - OLEINAS

ACEITES DE SEMILLAS Y SUS TORTAS

IMPORTANTÍSIMO

para Ingenieros y Farmacéuticos

Acaba de aparecer el Tomo VIII de la

Gran Enciclopedia de Química Industrial

Su programa general es como sigue:

- Papel**, por los Dres. Possanner von Ehrental y Stohmann.
 - Fotografía**, por el Prof. E. Valenta y los Dres. Schrott y H. W. Vogel.
 - Galvanoplastia**, por los Dres. H. Meidinger y F. Stohmann.
 - Grasas y Ceras**, por los Dres. Stohmann y W. Fahrion.
 - Jabón y Bujías**, por los Dres. Enriques, Kast y Fahrion.
 - Medicamentos orgánicos**, por los Profs. G. Frerichs y E. Mannheim.
 - Sueros medicinales**, por el Dr. A. Maxer.
-

Un grueso volumen en 4.º mayor, de 1004 páginas, con 482 grabados y un **minucioso índice alfabético** para facilitar su consulta. Puede adquirirse al precio de 73'75 pesetas en rústica y de 82'75 pesetas encuadernado, al contado; a plazos o por fascículos, a 7 pesetas, en las **principales librerías y centros de suscripción o en la misma**

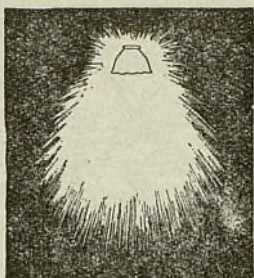
Casa editorial de D. FRANCISCO SEIX

San Agustín, 1 a 7 - Gracia - BARCELONA - Teléfono 541 G.

HOLOPHANE

ILUMINACIÓN CIENTÍFICA Y RACIONAL

Economía de un 50 % en el consumo de fluido



Reflectores, difusores y refractores para alumbrado público y privado

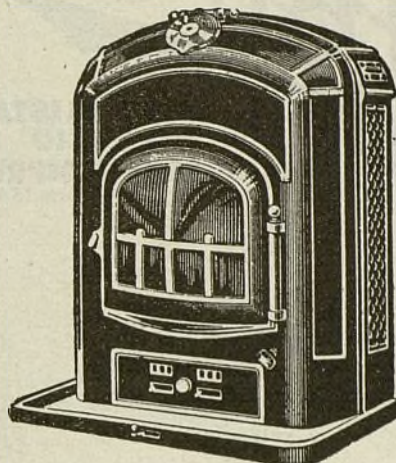
Referencias: Metropolitanos de Barcelona, Madrid y París.—Palacios y jardines de la Exposición Industrias, Barcelona.—Estación Monumental M. Z. A., Barcelona. Almacenes Paris-Madrid, Madrid.—Exposición de Artes Decorativas, París.—Almacenes El Louvre, Bon Marché, París, etc., etc.

Representantes exclusivos para la venta en España:



Pl. Cataluña, 9
Apartado 910
BARCELONA

ESTUFA J. M. B.



La más económica ✿ La más práctica
La más higiénica
La de mayor rendimiento

S. A. M. MAS BAGA
Valencia, 346 BARCELONA

LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

HIJO Y YERNO DE ANDRES OLIVA



Pedro IV, 273

Teléfono S. M. 4

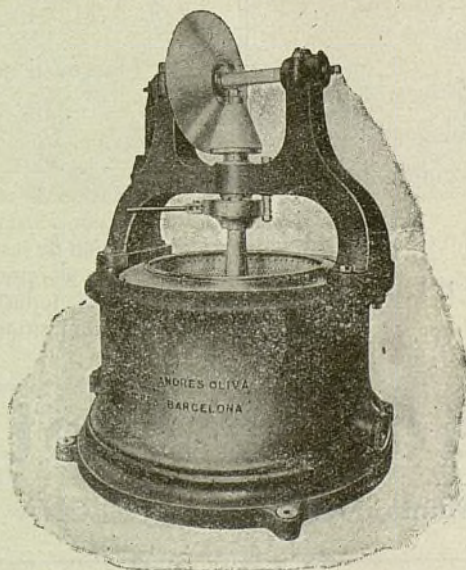
Apartado Correos 836

ESPECIALIDADES

Máquinas 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 movimiento de todos sistemas

Spiros

**ESPECIALISTA
DEL VACÍO
& DEL AIRE COMPRIMIDO**
DESDE 1842

Compresores de aire • Bombas
de vacío • Grupos fijos y mó-
viles para todas aplicaciones
y potencias.

Herramientas neumáticas marca



Sucursal para España y América Latina: PABLO VAHLE

Calle Mallorca, 308; BARCELONA (España).

Dirección telegráfica: SPIROVALE - BARCELONA.

Proyectos e instalaciones de alumbrado

Fotometría : Patrones de luz
Determinación de curvas polares

Iluminación racional de fábricas, talleres,
oficinas, comercios, fachadas, colegios, galerías
fotográficas, estudios, teatros, cines, hoteles,
museos, etc.

ALUMBRADO PÚBLICO

Dirigirse a

Alumbrado y Óptica Eos

Muntaner, 98 - BARCELONA

Ingeniería óptica y metrología

Instalación de laboratorios de física, química y metalo-
grafía; de rayos X

T. S. H. - Estaciones emisoras y receptoras

Fotografía; cinematografía; oftalmoscopia

Trabajos topográficos

Determinación de constantes físicas (densidad, índices,
dispersión, dilatación, conductividad, etc.)
Contrastación de instrumentos y aparatos de medida.
Medidas de alta precisión.
Estroboscopia industrial
Proyectos de instrumentos.

ESCHER WYSS & C.^{ie}

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL
EN ESPAÑA

F. VIVES PONS

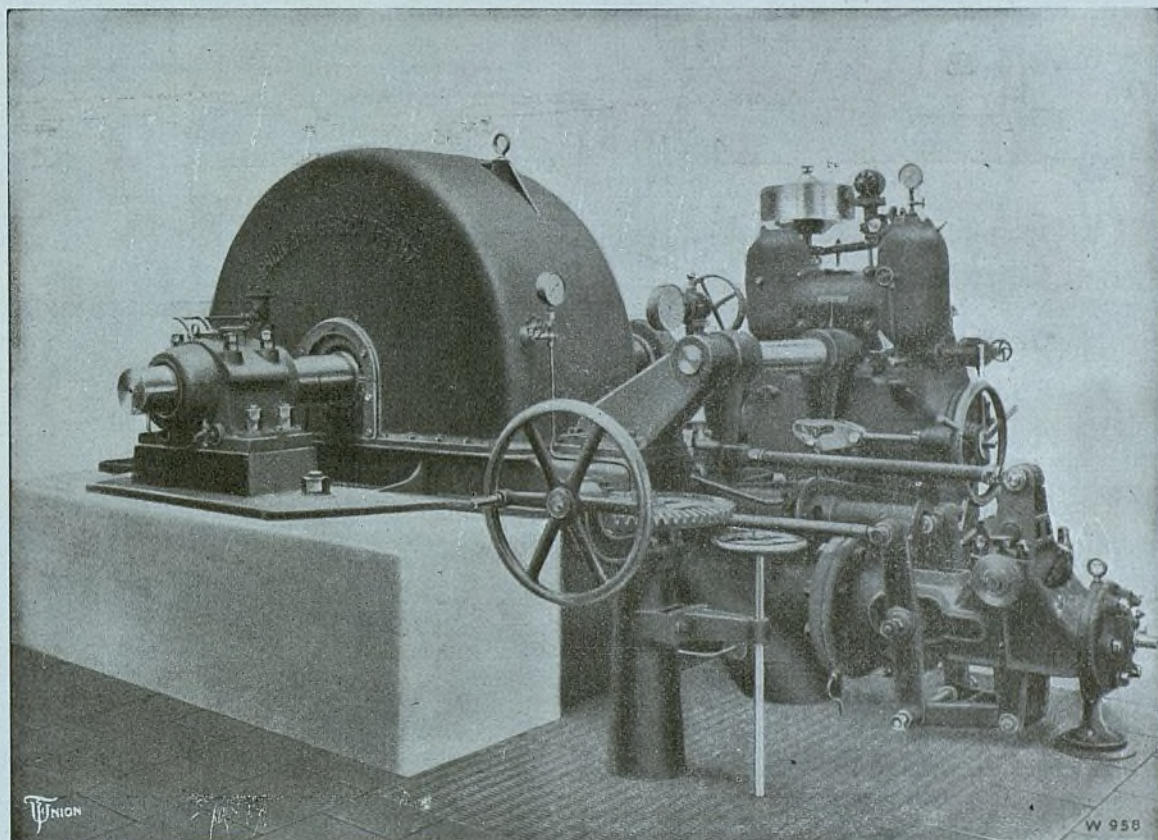
INGENIERO INDUSTRIAL

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 : :



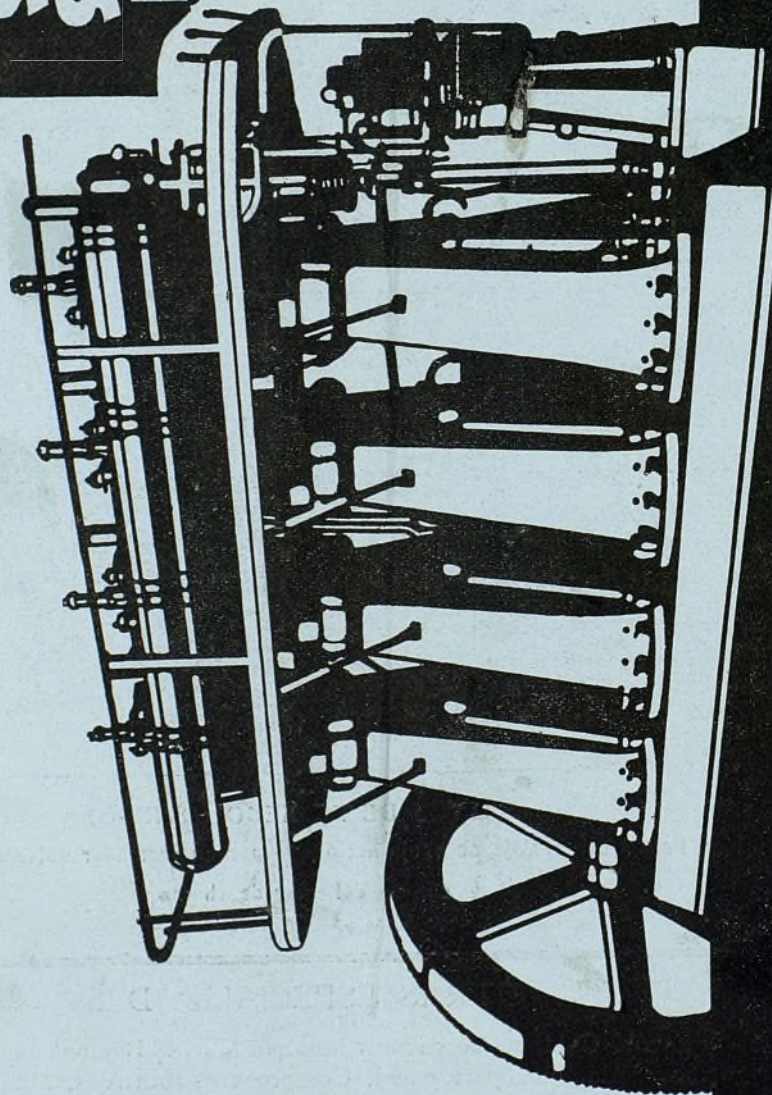
SALTOS DE SOMIEDO (OVIEDO)

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

**MOTORES
DIESEL
POLZAR
SENCILLEZ
SEGURIDAD
ECONOMIA**



ATLAS DIESEL - ESTOCOLMO (SUECIA)

Venta exclusiva: F. VIVES PONS - Ing. Ind. - Gerona, 112 - Tel. 623 G. - BARCELONA

IMPRESA DE A. ORTEGA - ARIBAU, 7 - BARCELONA

Ayuntamiento de Madrid