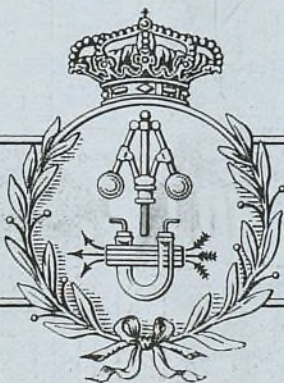


TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Publicada por la Corporación Oficial

ASOCIACIÓN NACIONAL DE
Agrupación

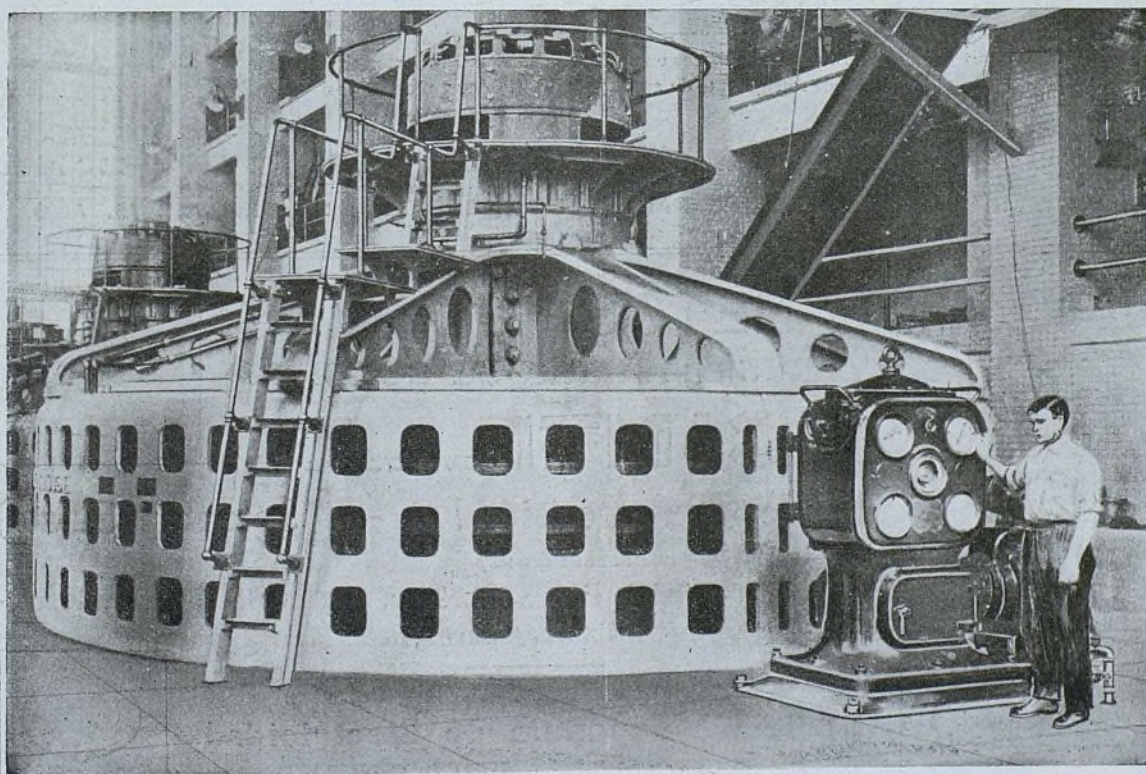


INGENIEROS INDUSTRIALES
de Barcelona

Año L — Núm. 101

Mayo 1927

LOS MÁS GRANDES ALTERNADORES DE ESPAÑA

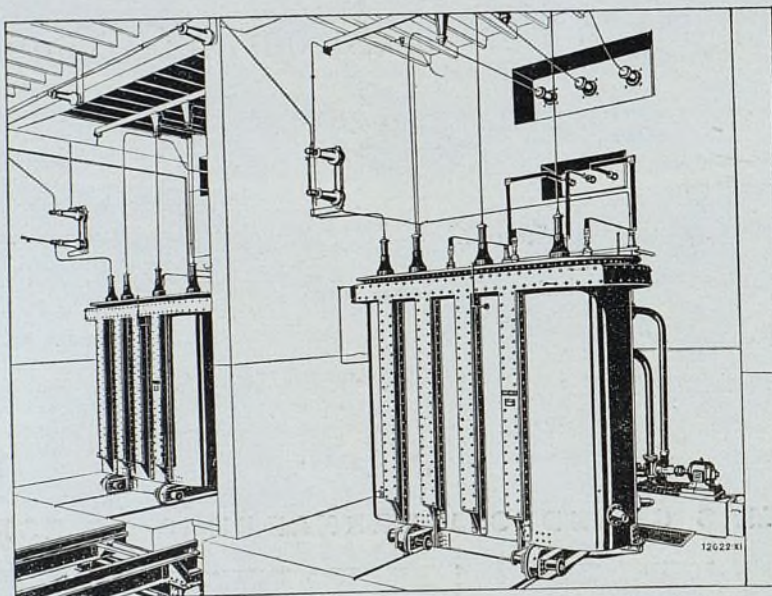


Alternador Westinghouse de tipo similar a los cuatro vendidos por la Electric Supplies Company, a la Electro-Metalúrgica del Ebro, para Sástago. Los mayores instalados en España hasta la fecha. (El mayor 7000 KVA. 94 r. p. m.)

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**



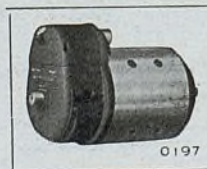
Transformadores trifásicos en aceite con enfriamiento exterior del aceite por refrigerante de agua. 7,500 KVA, 6,300/54,000 voltios

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.

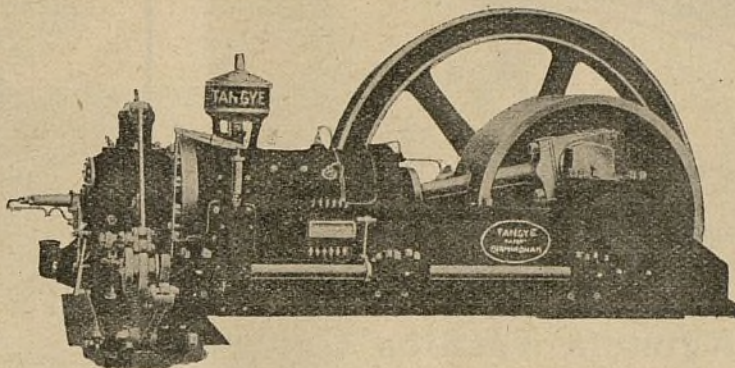
La práctica demuestra que el motor **Tangye** trabaja más de treinta años consecutivamente sin reparaciones y sin dificultad alguna.

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 Transatlántica y otras Empresas de navegación nacionales y extranjeras

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

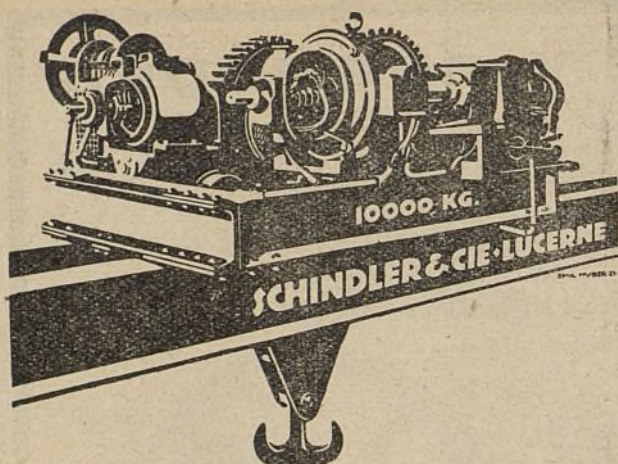
Diríjanse los pedidos a la **SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA, Apartado 131, Barcelona**

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. 1066 G. - Tel. GULLINOATE

Facilita a quien los solicite proyectos y presupuestos gratis

V^{DA} P. BONET



**REPRODUCCIONES
ARTÍSTICAS**
FOTOGRAFADO-AUTOTIPIA
TRICROMIA-FOTOLITOGRAFIA

**ARIBAU N° 9 INTERIOR
BARCELONA**



PAPELERÍA - ESCRITORIO

..... **DIBUJO**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

residente en Bilbao, solicita Delegación en las Vascongadas, Santander, Rioja y Navarra, de importante casa dedicada al Comercio de Maquinaria, preferentemente en las especialidades de Máquinas de Combustión interna, Turbinas hidráulicas, Instalaciones Frigoríficas y Máquinas Herramientas. También se tomarían en consideración asuntos relacionados con el abastecimiento de industrias, excepto lubricantes.

Para proposiciones dirigirse al interesado

MIGUEL AGUIRRE

Ingeniero industrial,

Espartero, 12, 3.º - BILBAO

y para informes al señor Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales, Agrupación de Bilbao, Estación, 1, 1.º

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.

■ ■

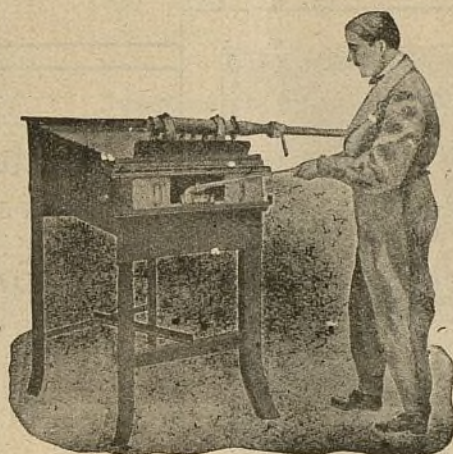
HORNOS para fusión de metales y productos químicos.

■ ■

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

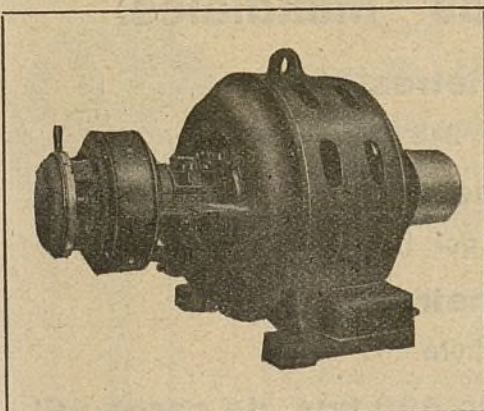
55, 57, 62, 64, Rue de Fécamp

PARÍS

LA ELECTRICIDAD, S. A.

Talleres de Construcción - SABADELL

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



Dinamos - Motores - Alternadores - 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

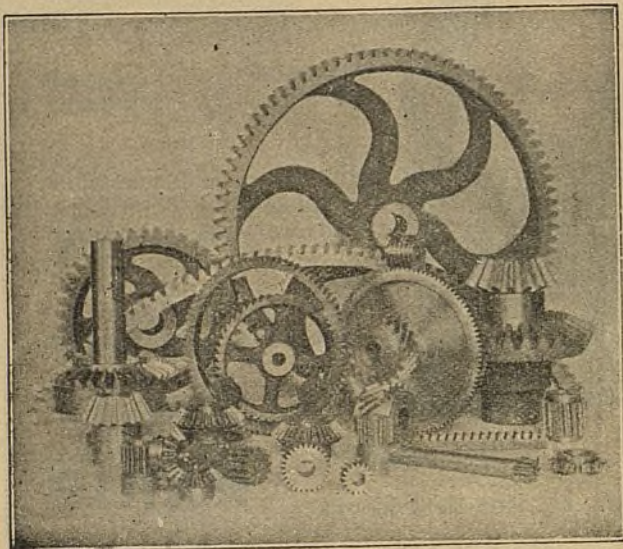
Turbinas hidráulicas

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. Corbella, Marqués de Cubas, 3 — BILBAO: Sres. Pereg Hermanos, Ercilla, 6 — SAN SEBASTIÁN: Sres. Mantrola y C.^a, Avenida Libertad, 12 — VALENCIA: José Navarro, Salvatierra de Alava, 23

— Engranajes cortados a máquina —
Engranajes Font - Campabadal, S. A.



Cortes, 490 y 494

(entre Borrell y Viladomat)

BARCELONA

Teléfono H 1079



Durante el año **1925**
el motor **HISPANO-SUIZA**
de aviación
ha batido los siguientes **"records" mundiales:**

De velocidad: Sobre 1,000 kilómetros

a una media de 248'750 kms.-hora

Sobre 1,500 kilómetros

a 218'827 kms. por hora

Sobre 2,000 kilómetros

a 218'759 kms.-hora

Con carga: 500 kms. transportando 500 kgs. de carga útil

a 249 kms.-hora

La HISPANO-SUIZA - Carretera de Ribas, 279, La Sagrera - BARCELONA

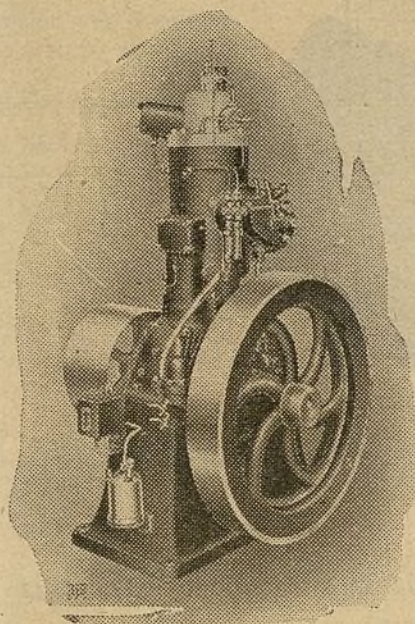
MOTORES DE ACEITES PESADOS "MUNKTELL"

los mejores motores del mundo para la

Industria, Agricultura, Alumbrado y Marinos

**Estacionarios, transportables,
verticales y horizontales de todas las potencias**

Tractores agricolas - Apisonadoras a motor



Premio de honor de S. M. el Rey de Suecia en la Exposición de Agricultura de Gothemburgo. 1923

**Munktells Verkstads Nya Aktiebolag
Eskilstuna (Suecia)**

Fundada en 1832

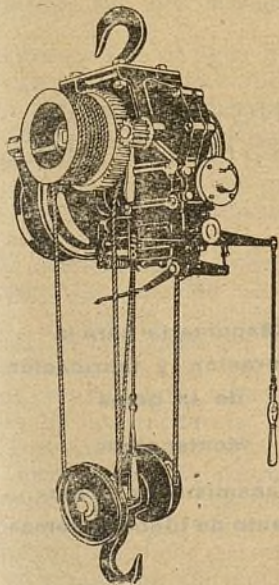
Delegación para España:

Magnus Nordbeck-Cortes, 583-Barcelona

CONSTRUCCIONES ELECTRO-MECÁNICAS

J. DE MIQUEL Y C.^A

Ingenieros Constructores



Polipastos eléctricos para potencias de 1000 a 5000 kgs.

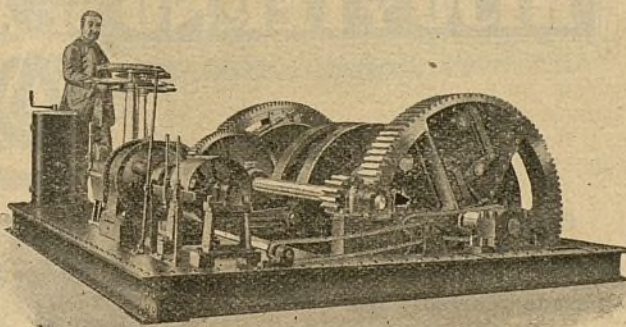
**Oficinas Generales
y Talleres:**

Marina, 293 a 297

Córcega, 543 a 549

Teléfono 1513 G.

BARCELONA



Torño 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

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)

LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS

HIJO Y YERNO DE ANDRES OLIVA



Pedro IV, 273

Teléfono S. M. 4

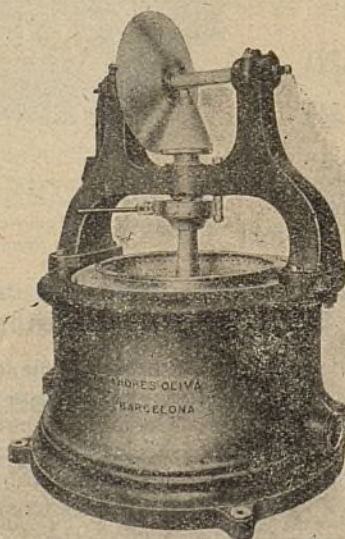
Apartado Correos 836

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 mo-
vimiento de todos sistemas



SUMARIO

Contribución al estudio de la aspiración en las turbinas Francis. — Autobuses eléctricos con trolley «Trollebuses». — Utilización del calor ambiente para fuerza motriz por medio de la máquina frigorífica. — Crónica de la Agrupación. — Revista de Revistas. — Bibliografía.

Contribución al estudio de la aspiración en las turbinas Francis

Generalidades

La rapidización de las Francis con el objeto de poder utilizar saltos bajos con el mayor número posible de vueltas, ha hecho que la aspiración lleve una función primordial como es la de recuperar la mayor parte posible de la energía de descarga (o sea de la energía cinética que posee el agua al salir del rodete), la que en las modernas turbinas rápidas representa una importante parte de la altura útil, pudiendo llegar hasta un $25 \div 30\%$ de dicha altura para $n_s = 800$.

En el estudio de la aspiración se presentan dos cuestiones que son la forma del tubo de aspiración y la máxima altura geodésica de aspiración.

La máxima altura geodésica de aspiración está continuamente ligada con la influencia del aire disuelto en el agua y de esto empezaremos por ocuparnos.

Influencia del aire disuelto

Sabemos que el agua disuelve el aire en la proporción de 0.02 del volumen ocupado por ella. Está claro que al disminuir la presión, parte del aire disuelto se desprenderá aumentando en consecuencia el volumen. En las turbinas Francis a la salida del rodete la presión absoluta es menor que la atmosférica ambiente y esto arrastra la complicación siguiente.

El mencionado aumento de volumen hace que aumente la velocidad del agua a la salida del rodete (o sea la velocidad de descarga), lo que precisa la recuperación en el trayecto de aspiración de la pérdida que dicho aumento de velocidad representaría. Además, a lo largo del trayecto de aspiración la presión va aumentando y en consecuencia va disminuyendo el volumen total mencionado anteriormente hasta reducirse al primitivo cuando llegamos a la presión atmosférica ambiente. El aire desprendido del agua se comprime en dicho recorrido y está claro que esto originará un derrame tumultuoso si el volumen de aire desprendido es de importancia. Es evidente que si el derrame pasa a ser tumultuoso,

el rendimiento de la turbina es notablemente perjudicado y además se producen rápidas corrosiones en el rodete, lo que es altamente perjudicial. Parece ser que a la salida del rodete la presión absoluta debe ser *por lo menos de dos metros de agua*, de lo contrario se acentúan de tal modo los inconvenientes antes mencionados, que el rendimiento baja extraordinariamente. Aunque faltos de experiencias propias creemos que dicha presión de *dos metros de agua* debe ser considerada como mínima a la salida del rodete. Observemos que hemos hablado sólo de la variación de la presión sin hacer mención de la temperatura ya que esta puede ser supuesta constante.

Si $1000 Q$ en kg. es la masa normal de agua que gasta la turbina a la presión atmosférica ambiente P (medida en columna de agua), el volumen que ocupará dicha masa (agua y aire) a la presión media p correspondiente a la salida del rodete será, como fácil es verlo en atención a que el agua no variando la temperatura disuelve siempre 0.02 del volumen que el agua ocupa:

$$Q \left[1 + 0.02 \left(\frac{P}{p} - 1 \right) \right]$$

Si S es el área de la superficie de salida del rodete, la velocidad media correspondiente será designándola por v :

$$v = \frac{Q}{S} \left[1 + 0.02 \left(\frac{P}{p} - 1 \right) \right] = v_0 \left[1 + 0.02 \left(\frac{P}{p} - 1 \right) \right]$$

siendo v_0 la velocidad de descarga tenida en cuenta por los turbinistas, o sea la velocidad como si toda la masa fuera de agua y por lo tanto v_0 es en rigor una velocidad ideal tanto más próxima a la velocidad real v , cuanto menor es la influencia que tiene el aire disuelto en el aumento de volumen del *gasto masa* que circula por la turbina.

El valor de v_0 depende de n_s o sea del tipo de turbina y puede tenerse una idea de su variación

mediante la expresión aproximada (en la que A es la altura útil):

$$\frac{v^2}{2g} = KA \quad \text{con} \quad K = 0.000324 n_s - 0.0094$$

Conocida v_0 se calcula v con la anterior relación y en consecuencia obtener el aumento de velocidad debido a la influencia del aire disuelto.

La compresión del aire en el trayecto de aspiración ocasiona una pérdida que pasamos a estudiar luego.

Potencias perdidas

Son varias las pérdidas hidráulicas que se producen en el trayecto de aspiración y pasamos a calcularlas aproximadamente.

Si μ es la altura de agua correspondiente al frotamiento desde la salida del rodete hasta el canal de desagüe, la potencia perdida correspondiente es:

$$1000 Q \mu$$

Si v es la velocidad media en la sección de salida del tubo de aspiración y v_2 la velocidad media en el canal de desagüe, la potencia perdida correspondiente a la pérdida Belanger es:

$$1000 Q \beta \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$$

La potencia perdida correspondiente a la compresión del aire desprendido desde la presión p a la P es:

$$0.02 Q \cdot 1000 P \lg \frac{P}{p}$$

ya que dicha compresión debe ser considerada como isotérmica debido a la gran masa de agua.

Balance de potencias

La turbina aprovecha la depresión $(P - p)$ a la cual corresponde la potencia motriz

$$1000 Q (P - p)$$

Por otra parte, esta potencia debe ser igual a la potencia de gravedad mas la potencia correspondiente a la velocidad de descarga menos las potencias perdidas. Ahora la potencia de gravedad vale:

$$1000 Q H$$

designando por H la altura geodésica de aspiración o sea el nivel entre la sección de salida del rodete y el nivel del canal de desagüe.

La potencia de descarga vale:

$$1000 Q \frac{v^2}{2g}$$

Luego en virtud de lo anteriormente dicho y después de dividir por $1000 Q$ resulta la ecuación siguiente:

$$P - p = H + \frac{v^2}{g} - \beta \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} - \frac{v_2^2}{2g} - 0.02 P \lg \frac{P}{p} - \mu$$

que es la ecuación que podría designarse con el nombre de *ecuación de aspiración*.

El valor de μ puede calcularse de un modo groseramente aproximado con la fórmula:

$$\mu = 0.0035 \frac{l Q^2}{d^5}$$

en la que l es el recorrido de aspiración y d el diámetro de entrada del tubo de aspiración.

Es muy importante observar que la aplicación de la ecuación de aspiración exige que el derrame no sea tumultuoso (p por lo menos igual a 2 m. de agua) y que además la forma del tubo de aspiración sea tal que no pueda producirse el desprendimiento de la masa líquida de las paredes de dicho tubo siendo todo esto de suma importancia, sobre todo en los saltos bajos en los cuales la recuperación de energía (transformación de la velocidad en presión) en el tubo de aspiración es de suma trascendencia para el buen rendimiento de la turbina.

Análisis de las pérdidas

La falta de experiencias respecto el coeficiente β y el parámetro μ , hace difícil el cálculo de la pérdida

$$m = \frac{\beta (v_1 - v_2)^2 + v_2^2}{2g} + \mu$$

la cual evidentemente debe ser lo menor posible. Para tener una idea aproximada de ella, puede tomarse para μ el valor anteriormente indicado y para β el valor uno, aunque se comprende fácilmente que β es algo mayor que uno si la vena líquida que sale del tubo de aspiración encuentra normalmente al agua del canal de desagüe (tubo aspirador metálico), y algo menor que uno si es paralela a dicho canal (tubo aspirador construido de obra). Es también evidente que si bien conviene que v_1 sea lo menor posible, nos exponemos a que al aumentar la sección de salida del tubo de aspiración variando convenientemente la forma del mismo, perdamos en μ lo que pretendemos ganar disminuyendo v_1 . La cuestión a resolver es sumamente delicada y es sólo la experiencia la que puede resolverla y sobre este particular ya hemos indicado que desgraciadamente poco se ha hecho. Sin embargo, teniendo en cuenta lo que luego diremos respecto la forma del tubo de aspiración y ayudados por los datos experimentales que podamos proporcionarnos, hemos de elegir el valor que creamos más adecuado para v_1 y con esto el valor más conveniente para v_2 es:

$$v_2 = \frac{\beta v_1}{1 + \beta}$$

que es el que hace mínima la pérdida m cuando se ha elegido v_1 .

En cuanto a la pérdida:

$$n = 0.02 P \lg \frac{P}{p}$$

su valor viene fijado por la ecuación misma de aspiración, ya que está determinada p en función de P , H , v_0 y el valor de m calculado, aunque groseramente, como ya hemos indicado.

Dicha ecuación de aspiración en beneficio de la seguridad y teniendo en cuenta que, a nuestro

juicio, el valor mínimo admisible para p es el de 2 m. de agua, puede ser sustituida por la siguiente:

$$(a) \quad P - p = H + \frac{v_o^2}{2g} - m_o - 0.02 P \lg \frac{P}{p}$$

en la que m_o es el valor calculado para m .

Fácil es ver que la anterior ecuación pone de manifiesto que para reducir la pérdida n hay que dar a H el valor mínimo posible compatible con las condiciones de la instalación.

En el caso de consentir para la pérdida n un tanto por ciento de la altura útil A , si el tanto por uno correspondiente es θ , será:

$$\theta A = 0.02 P \lg \frac{P}{p}$$

siempre teniendo en cuenta que θ no puede pasar del valor:

$$\frac{P}{A} 0.02 \lg \frac{P}{2}$$

correspondiente al valor mínimo de p .

Altura máxima de aspiración

Es altamente conveniente el conocer un valor aproximado de la máxima altura de aspiración para el buen funcionamiento de las turbinas y para ello puede uno atenerse a lo siguiente:

Si se quiere que la pérdida n no pase de un tanto por uno θ_o estipulado previamente, entonces dicha altura máxima vale, en virtud de la (a):

$$P - p_o = \frac{v_o^2}{2g} + m_o + \theta_o A$$

teniendo en cuenta que p_o sea el valor que corresponde a p deducido de la relación:

$$\theta_o A = 0.02 P \lg \frac{P}{p_o}$$

y a condición de que:

$$p_o > 2$$

Si para dicho valor θ_o resultara:

$$p_o < 2$$

entonces dicha altura máxima es:

$$P - 2 = \frac{v_o^2}{2g} + m_o + 0.02 P \lg \frac{P}{2}$$

y la pérdida n resulta evidentemente menor que la estipulada.

Es siempre conveniente tener una primera aproximación de dicha altura máxima y para ello si en la ecuación de aspiración damos a p el valor 2 y despreciamos la influencia de términos pequeños resulta:

$$H \leq P - 2 - \frac{v_o^2}{2g} + \frac{v_1^2}{2g}$$

y para una grosera aproximación aplicable sólo cuando no se conocen exactamente v_o y v_1 :

$$H \leq P - 2 - KA$$

con el valor de K en función de n , mencionado anteriormente.

Conviene observar que nosotros creemos que si se trata de una turbina de eje horizontal (saltos altos o medios), el valor de H debe contarse desde el punto más alto de la superficie de salida del rodete hasta el nivel mínimo en el canal de desagüe.

Forma del tubo de aspiración

Esta es una de las cuestiones más delicadas, sobre todo tratándose de saltos bajos que es en aquellos en que es de altísima importancia el que la función del tubo de aspiración como difusor sea perfecta ya que consintiéndose, con el fin de conseguir gran número de vueltas, velocidades de descarga cuya altura correspondiente puede llegar hasta un 25 ÷ 30 % de A , es forzosa una buena aspiración con el fin de recuperar la máxima energía posible. Por desgracia, la cuestión de forma más conveniente del tubo de aspiración, debemos confesar que hasta la fecha no ha sido resuelta teóricamente de un modo satisfactorio quedando por lo tanto en brazos del empirismo.

Sin embargo, una de las hipótesis que parece más compatible con la realidad, es la de admitir, como así lo hace el Dr. Prasil, que la aceleración retardatriz media del movimiento del agua en el tubo o canal aspirador, sea proporcional a la velocidad media en la sección que se considere.

En estas condiciones (Figs. 1-2), si designamos

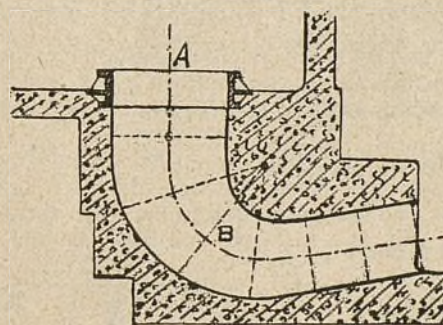


Fig. 1

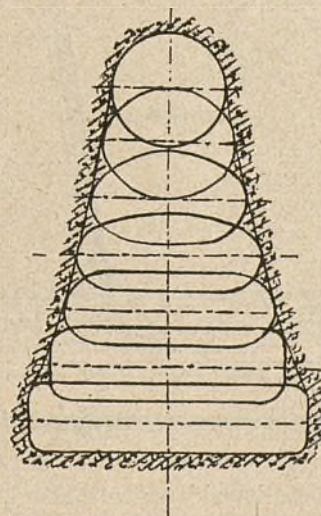


Fig. 2

por x la distancia del punto A situado en la entrada del tubo de aspiración a otro punto cual-

quiera B del eje de dicho tubo contada sobre dicho eje, tendremos, designando por v la velocidad media:

$$\frac{dv}{dt} = -av$$

Ahora:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Luego:

$$v = -ax + \text{Cte.}$$

Ahora, si l es el desarrollo del eje del tubo, tendremos que pasa:

luego: $x=l$ será $v=v_1$

$$v - v_1 = a(l - x)$$

Ahora, si ω es el área de la sección considerada tendremos:

$$\frac{Q}{\omega} = v_1 + a(l - x)$$

y si ω_0 es el área de la sección de entrada del tubo de aspiración será:

$$\frac{Q}{\omega_0} = v_1 + al$$

y eliminando a entre las dos anteriores, resulta finalmente:

$$\omega = \frac{Q}{v_1 + \left(\frac{Q}{\omega_0} - v_1\right)\left(1 - \frac{x}{l}\right)}$$

que nos da la ley de ω en función de Q , v_1 (que anteriormente hemos aprendido a calcular de un modo aproximado) y la longitud l del tubo aspirador.

Con dicha ley es como en la figura 2 se han determinado las áreas de las diversas secciones quedando todavía por determinar la forma más adecuada de las mismas, cuestión la más deli-

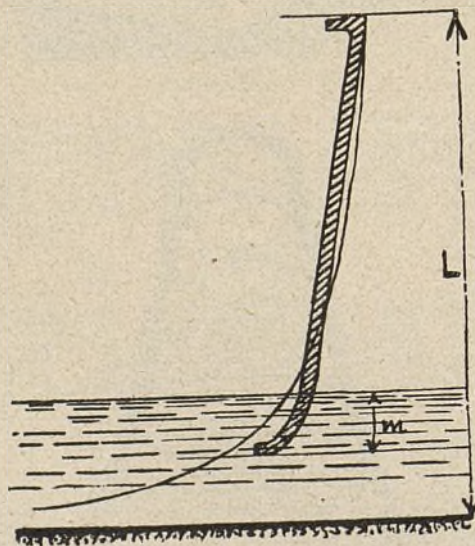


Fig. 3

cada y que sólo puede ser resuelta a sentimiento guiando bien el agua y adaptando la sección de salida a la forma más adecuada al enlace con el canal de desagüe procurando reducir al mínimo las pérdidas hidráulicas.

Cuando el tubo de aspiración puede ser cónico se hace metálico (corrientemente saltos altos) y se adapta a la forma teórica como indica la figura 3 y admitiendo que ω vale infinito para $x=L$ con lo cual resulta la forma teórica a la cual se adapta la forma práctica metálica tal como está indicado en dicha figura, teniendo en cuenta que el valor de m sea de $0'2 \div 0'3$ m.

En este caso la ley teórica de ω es (haciendo en la anterior $l=L$ y $v_1=0$):

$$\omega = \frac{\omega_0}{1 - \frac{x}{L}} \quad (\omega = \pi r^2)$$

Para saltos bajos los turbinistas Moody y Kaplan han estudiado para sus turbinas las formas de las figuras 4 y 5 ya indicadas en el artículo publicado en esta Revista en Octubre de 1926.

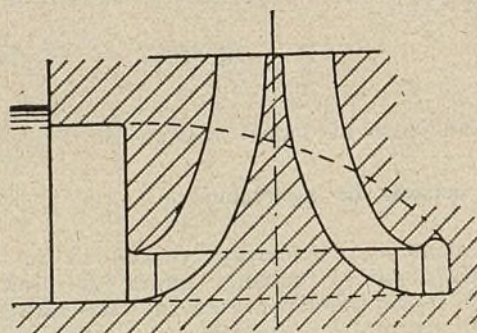


Fig. 4

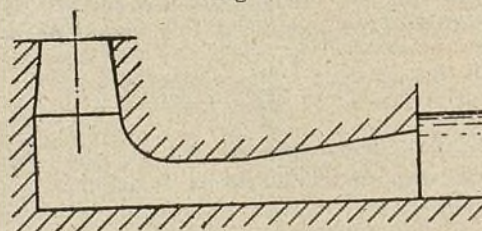


Fig. 5

Observación importante. — Faltos de experiencias propias y sólo fiándonos de las ajenas, aconsejamos 2 m. como valor mínimo para p , siendo peligroso bajar dicho valor. Advertimos también que a partir de dicho valor crítico y para presiones menores la influencia del aire es ya tan preponderante que creemos que nuestras ecuaciones son ya inaplicables, pues ya no tenemos confianza a su aplicación a una mezcla en rigor de agua y aire productora de un régimen tumultuoso, al cual no puede aplicarse el análisis ordinario.

JOSÉ GALÍ.

Catedrático de Hidráulica de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona

Barcelona, Marzo 1927.

Autobuses eléctricos con trolley "Trollebuses"

Reseña histórica. — Era a últimos del siglo pasado cuando se buscó un medio rápido de transportes urbanos, necesidad impuesta por el gran incremento de las urbes modernas. Por aquel entonces se perfeccionó en gran manera el motor eléctrico y por ser el de más rendimiento, de mayor duración y menores gastos de reparación y averías; fué aceptado por todos los que estudiaban el problema, como el motor ideal para mover el vehículo que se iba a crear.

Lo que más preocupó fué la manera de suministrar la corriente al motor que debía mover el coche. La primera idea fué la más sencilla, suministrar el fluído por acumuladores; (hoy día aún, esta solución es sólo viable en casos excepcionales). Júzguese lo que pasaría con unos acumuladores mucho más pesados y de menor rendimiento que los actuales.

De aquí que los constructores tuvieran que establecer conductores a todo lo largo del trayecto para alimentar los motores. Entonces surgió una nueva duplicidad de soluciones: o había que instalar dos conductores eléctricos aéreos (sistema trolleybús) o había que tender un solo conductor y hacer circular los vehículos sobre vía férrea que se emplearía para el retorno de corriente (sistema tranvía).

La primera idea fué la más sencilla y económica; pero el problema de doble toma de corriente aérea presentaba tales dificultades técnicas que hasta después de largos ensayos no se encontró una solución satisfactoria (1905). Durante estos años los partidarios de los tranvías, contando acaso con mejores ingenieros o con constructores más potentes, lograron llevar a la práctica su sistema. De manera que cuando en 1905 se inauguraron las primeras líneas de trolleybuses, era ya tarde para competir, pues en la mayoría de las ciudades ya se habían construido los tranvías actuales.

Así fué como triunfó el sistema peor, pues por tener que circular los coches sobre vías, se dobla el precio de instalación y se destruyen en gran manera los pavimentos de las calles. Tanto es así, que los Municipios (que ya contaban con la experiencia de las antiguas líneas de tranvías de caballos y de vapor) cargaron sobre las Compañías la conservación de los adoquinados de las calles donde circulaban tranvías.

Sin embargo, una atenuante puede alegarse; en aquellos tiempos aún no se había inventado el neumático, y en verdad, entre la circulación sobre macizos o sobre vías, no cabe duda que esta última resultaba más cómoda para el pasajero.

Han pasado algunos años y el uso ha exigido una renovación de vía y vehículos. Las Compañías han debido renovar el material o escoger un sistema más económico y ha sido cuando se ha planteado la ventaja de recurrir nuevamente a los trolleybuses, estos después de una experiencia de más de 20 años siguen dando buenos resultados; para hacer resaltar esta ventaja diremos que representan

una economía del 50 % en los gastos de explotación, sobre los tranvías.

Como caso característico citaremos el de la ciudad de Keighley (Inglaterra), cuyos tranvías eran explotados por el Municipio: constaba la red de 10.560 metros, de los cuales debían ser cambiados 4.100 ms. cuanto antes. El coste de reparación fué presupuestado en 30.000 Libras esterlinas e importaba esta reparación una anualidad de 6.150 Libras, cuya carga no podía ser cubierta dados los ingresos.

Los siguientes cuadros dan el balance de gastos comparativo entre tranvías y trolleybuses, y explica porque estas ciudades han instalado líneas de trolleybuses:

Keighley

TRANVIAS	TROLLEYBUSES
Cambio de 4 km. de vía, coste 30,000 Libras.	Substitución por trolleybuses comprendidos los coches, 27,850 Libras.
Coste anual de la explotación, 6,150 Libras.	Coste anual de la explotación, 4,038 Libras.
	Diferencia a favor, 2,012 Libras.

Bradford

TRANVIAS	TROLLEYBUSES
Cargas anuales por reconstrucción de vía y explotación, 70,000 Libras.	Conservación del pavimento circulando 270 trolleybuses por año, Libras 18,000.
	Coste total de la explotación por año, 51,000 Libras.
	Diferencia a favor, 19,000 Libras.

Birmingham

TRANVIAS	TROLLEYBUSES
Reconstrucción de 4,800 metros de vía, 90,000 Libras.	Coste de la substitución, con 12 trolleybuses nuevos, modificación de la línea aérea, pavimentación de la calle, etcétera, 36,000 Libras.
	Diferencia a favor, 54,000 Libras.

West-Hartlepool

TRANVIAS	TROLLEYBUSES
Reconstrucción de la vía, 13,500 Libras.	Reconstrucción vía aérea, 2,150 Libras.
4 tranvías nuevos, 6,720 Libras.	Prolongación sobre 800 metros, 1,000 Libras.
Total, 20,220 Libras.	4 trolleybuses, 6,450 Libras.
	Total, 9,600 Libras.

Comparados los trolleybuses con los tranvías, se ve que el consumo de corriente es ligeramente mayor y la duración de los coches es algo más reducida; pero la economía en gastos de amortización general es tan considerable (debido a la gran reducción del coste de primera instalación), que en definitiva resulta una reducción de un 20 % en los casos más desfavorables.

Es evidente que una total sustitución de tranvías sólo en casos excepcionales, como el citado de Bradford, podía realizarse, pues toda instalación de tranvías representa un considerable capital empleado. Pero en caso de líneas nuevas la elección no ofrece dudas. Citaremos las ciudades de más de un millón de habitantes que explotan el sistema, estas son Londres, París, New-York, Viena, Hamburgo, Shanghai.

Chassis. — Es enteramente igual que el de un autobús, con la sola diferencia que se ha substituído el motor de explosión por uno o dos motores eléctricos (fig. 1).

Se pueden equipar con dos motores con lo cual se suprime el diferencial, así pueden acoplarse estos ya en serie ya en paralelo, lo que da dos velocidades (el doble una que la otra) para el coche, sin que tengan que ser introducidas resistencias para ese cambio de velocidad, con el consiguiente ahorro de energía que consumirían estas.

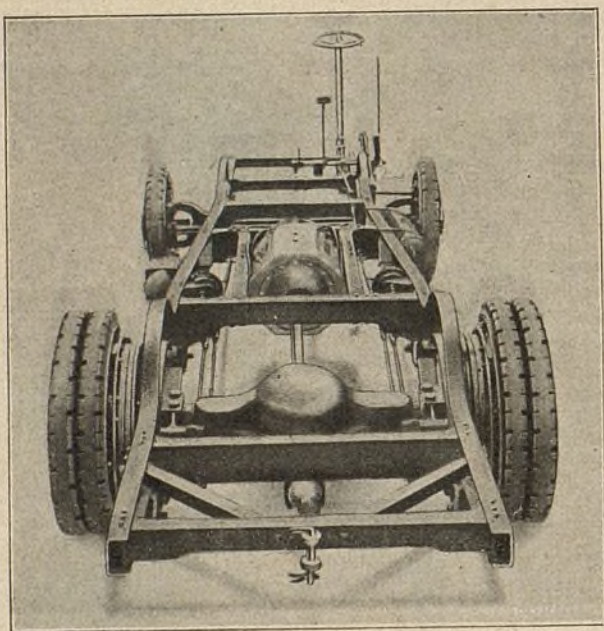


Fig. 1

La elección de un coche con dos motores o uno solo dependerá de las condiciones del trayecto y del precio del fluido eléctrico. En un trayecto con pendientes pronunciadas y frecuentes paradas, el ahorro de energía compensa con creces el mayor precio del doble motor. En cambio en trayectos poco accidentados y de pocas paradas, no es importante la energía consumida por las resistencias y será en consecuencia más conveniente adoptar un coche con un solo motor.

Motores. — Son en todo parecidos a los de los tranvías, lo que generalmente se hace es elevarles el número de revoluciones a fin de aligerar en lo posible el peso del coche.

Toma de corriente y línea aérea. — El dispositivo de captación de la corriente eléctrica es el órgano más interesante en los trolleybuses.

Sistema Lombard-Querín que data del año 1900,

se caracteriza porque lleva un motor trifásico en el carro que verifica la toma de corriente, este motor está alimentado por la corriente que le suministran tres escobillas convenientemente colocadas en el colector del motor del coche, lo que asegura una marcha sincrónica del pequeño carro con el coche.

Por lo complicado, el sistema (trolleyes automotores) se ha abandonado, empleándose solamente en la actualidad para tractores dedicados a remolcar barcazas en los canales.

En el sistema Mercedes-Stoll hay un carro con

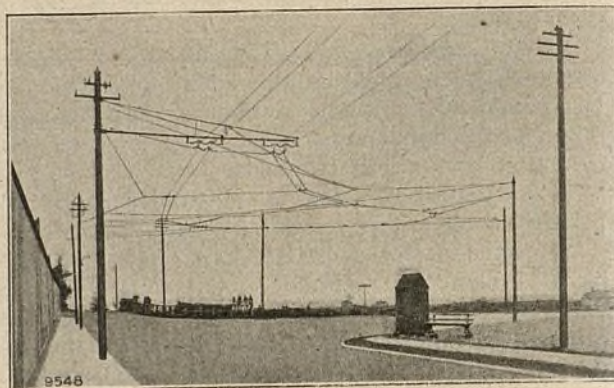


Fig. 2

cuatro ruedas que verifica la toma de corriente, y es arrastrado desde el vehículo, lleva contrapesos para estabilizar la marcha del pequeño carro y en el coche va una devanadera automática, a fin de que el cable no se enrede y quede siempre tirante. Estos dos sistemas tienen que llevar un cable fle-

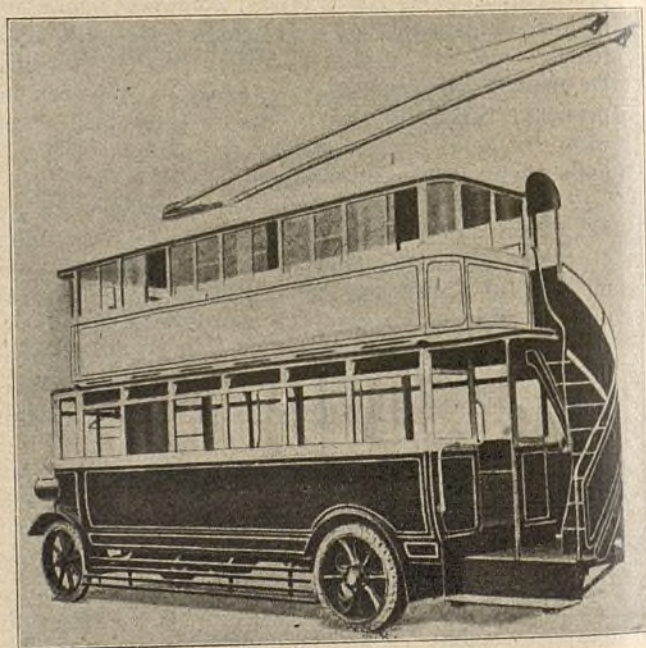


Fig. 3

xible de dos conductores por lo menos y las acciones atmosféricas limitan mucho su duración.

El procedimiento Brill es de una sola pértiga que en la extremidad lleva dos patines que resba-

lan en contacto con los hilos; permite al coche un desplazamiento de 4 ms. a cada lado de la proyección horizontal de la línea.

Hay otros tipos con contacto por resbalamiento, estos exigen un montaje especial de la línea aérea y la destruyen fácilmente.

En Italia se emplean unos tipos mixtos (Canton, Soleri) que llevan una sola pértiga y el contacto se verifica por dos ruedecitas convenientemente aisladas, que van guiadas en el cable por la presión de la pértiga o trolley.

También se ha ensayado el sistema de una sola pértiga con carro de cuatro rodillos.

El sistema Kohler lleva los dos hilos de la línea aérea en un plano vertical; en el superior van dos ruedas que sirven de soporte al carro de toma de corriente; el contacto con el hilo inferior se hace por resbalamiento. Lleva unos muelles que regula la presión de los frotadores contra el cable; el cable de conducción de corriente al vehículo es igual al del sistema Mercedes-Stoll.

Todos estos sistemas han sido abandonados en las instalaciones modernas para adoptar el sistema Railless o tipo de dos pértigas independientes y con una sola polea cada una. Es el sistema empleado en Inglaterra y sus buenos resultados explican que en esta nación hayan tomado tan gran incremento los trolleybuses.

Permite a los vehículos un desplazamiento de

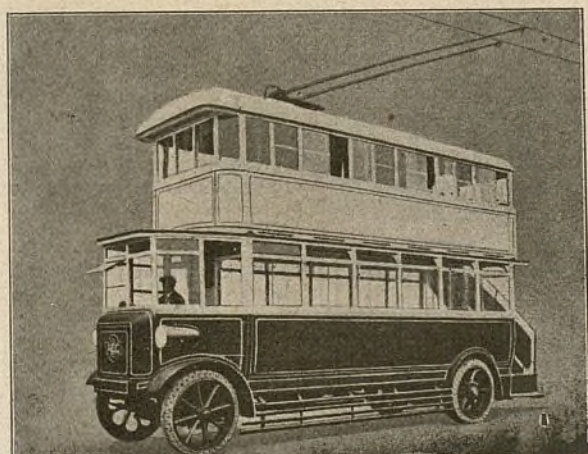


Fig. 4

7 ms. a cada lado de la línea aérea y esta es en todo parecida a la de los tranvías, co la sola diferencia de llevar dos cables convenientemente aislados entre sí.

Los terminales de línea tienen la forma de bucle con un radio mínimo de 8 ms. para permitir al vehículo girar para tomar la posición del retorno, fig. 2.

Para que el lector tenga idea del desarrollo que han tomado en Inglaterra, citaremos las ciudades en que se explotan los trolleybuses:

Ashton-under-Line	Nexborough
Birmingham (figs. 3 y 4)	Northornesby
Bradford	Oldham
Darlington	Ramsbotom

Foggy-Furze
Grimby
Grange-Town
Ipswich (fig. 5)
Keigley
Leeds

Rotherham
Southend-on-Sea
Stockton-on-Tees
West-Hartlepool
Wolverhampton
York

Además existe un servicio sub-urbano en Londres.

Ventajas de los trolleybuses sobre los Tranvías

1. Economiza el elevado coste de instalación de la vía férrea.
2. Los coches no debiendo seguir una línea invariable no obstruyen el tráfico general ni la pan-

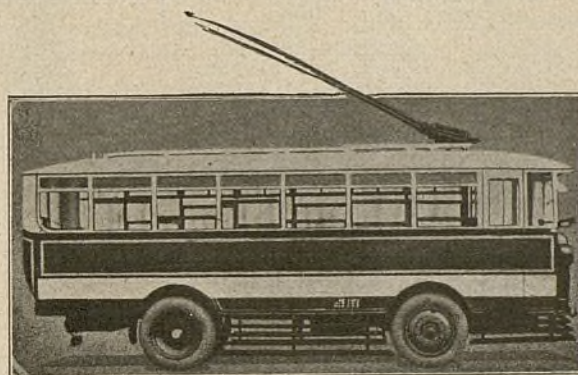


Fig. 5

ne de un trolleybús implica la paralización del servicio.

3. Servicio más rápido.
4. Circulación más silenciosa y más suave: por consiguiente más comodidad para los pasajeros, y tranquilidad para los vecinos de la calle.
5. Las calles son más fáciles de conservar por no estar cortadas por rails.
6. Toma de pasajeros en la acera y no en el centro de la calle como lo hacen los tranvías.

Ventajas de los trolleybuses sobre los autobuses

1. Gastos de explotación más estables debido a gastar electricidad en vez de petróleo.
2. Gastos de energía y reparación menores, mayor duración de los neumáticos debido a la uniformidad del esfuerzo motor y a la suave aceleración.
3. Supresión de la caja de velocidades y del embrague.
4. Mecanismo más sencillo: motor eléctrico igual al de los tranvías, conducción más fácil, salario del conductor más reducido.
5. Vida más larga, por consiguiente los gastos de amortización son menores.
7. No mancha el pavimento de las calles.
8. No da humos de escape ni produce ruidos vitables en los arranques de los motores de explosión.
9. Todo el espacio es aprovechado para pasajeros, porque los motores son alojados en la parte inferior.

F. FERRÉ CASAMADE & M. FUSTÉ DOLSA.

Utilización del calor ambiente para fuerza motriz por medio de la máquina frigorífica

A propósito de la comunicación de M. George Claude, del 14 de noviembre, sobre la utilización de las diferencias de temperatura de las aguas de los mares tropicales

Emilio Guarini. — Bruselas (Bélgica), 8 Enero 1927. — 17, Calle del Canadá. — Teléfono, Bruselas, 446,75.

Señor Presidente de la Academia de Ciencias, París. — Muy señor mío: A la vuelta de un largo viaje de negocios por los Balcanes, Malta y Libia, he tenido conocimiento de la comunicación de M. Georges Claude sobre la utilización de las diferencias de temperaturas de las aguas de los lagos, ríos y mares tropicales.

Me permito llamar vuestra benévola atención sobre el hecho de que la comunicación de Georges Claude no es más que la reproducción de los trabajos de los ingenieros italianos señores Dornig (Profesor de la Escuela Politécnica de Milán), Boggia y Romagnoli, trabajos que han sido objeto de una comunicación a la Asociación Electrotécnica Italiana, por parte del ingeniero Tito Romagnoli, el 26 Noviembre de 1922 en la Sección de Bolonia y el 22 de Diciembre de 1922 en la Sección de Milán. Esta conferencia ha sido publicada en la revista «Electrotécnica» de Milán el 5 de Enero de 1923. Hay más, Claude conocía estos trabajos. El 15 de Junio de 1925 y el 1º de Julio de 1925, yo envié por carta certificada con aviso de recepción núms. 350 y 474 al Sr. Georges Claude, un resumen sobre EL ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA DE LA UTILIZACIÓN DEL CALOR AMBIENTE PARA LA PRODUCCIÓN DE FRÍO Y FUERZA MOTRIZ, copia de diversas patentes depositadas en Bélgica y un resumen con diagramas y fotografías, de todas las experiencias que yo había hecho sobre la materia, entre otras de las que he realizado de Febrero a Mayo de 1925 en los talleres de construcciones mecánicas del Ingeniero Dell'Orto de Milán, y yo pedía a M. Claude su colaboración técnica y el apoyo financiero de su sociedad «L'air Liquide» para continuar y llevar a término mis trabajos.

Por carta del 30 de Junio de 1925, su colaborador y mi amigo el Comandante de Artillería belga, Passagez, me contestó que M. Claude a causa de sus numerosas y variadas ocupaciones y sus estudios sobre el amoníaco sintético y sobre el carbón líquido, no podía ocuparse de ello, y me aconsejaba me dirigiese a su sociedad «L'air Liquide».

El 1º y el 16 de Julio de 1925 por cartas certificadas núms. 678 y 831, siguiendo el consejo de Claude me dirigí a la Sociedad «L'air Liquide». Algunas semanas más tarde, fui recibido en el domicilio social de «L'air Liquide» por el secretario de M. Claude, que poniendo gra-

ciosamente a mi disposición los aparatos especiales de que yo podía tener necesidad para mis trabajos me notificaba que la Sociedad «L'air Liquide» no se interesaba por los problemas de las máquinas frigoríficas y motores.

M. Claude cambia de opinión

Con placer he visto después que M. Claude ha cambiado de opinión. En efecto, el 14 de Noviembre de 1926, diez y siete meses después de nuestros coloquios, M. Claude presentaba en la Academia de Ciencias, como suya, la utilización de las diferencias de temperatura de las aguas del mar, lagos y ríos, por medio de la máquina frigorífica (La presentada por M. Claude no es más que una máquina frigorífica por vaporización de agua en el vacío, como la de Westinghouse-Leblanc) y presentando como suya una experiencia con la que Claude hacía con el agua lo que yo le había propuesto hacer con los líquidos frigoríficos empleados en la industria frigorífica, por ejemplo con el ácido carbónico, experiencia que yo he realizado con una turbina «Radiex» y una bomba de vacío en Julio de 1926 en la casa de la Sociedad de las Máquinas Pneumáticas y Rotativas de Asnières cerca de París.

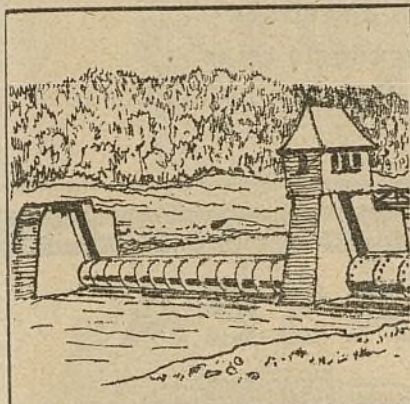
Los trabajos de los ingenieros italianos Dornig, Boggia y Romagnoli

Para que no quede ninguna duda sobre el hecho de que M. Claude conocía los trabajos de sus predecesores, he aquí el pasaje de la memoria donde yo le hablo de los trabajos de mis compatriotas: «Le he propuesto utilizar el calor del sol sea por empleo de espejos parabólicos, destinados a concentrar los rayos caloríficos del sol sobre calderas apropiadas, sea haciendo uso de pilas termoeléctricas. Estas son tentativas interesantes, pero se ha ido más lejos y se ha hecho más: los señores Dornig-Boggia han propuesto emplear la máquina frigorífica, por ejemplo, de amoníaco. La evaporación se haría vaporizando el líquido volátil (amoníaco) por medio del agua calentada por el sol y liquidando los vapores bajo la influencia de la refrigeración producida por el agua a una temperatura más baja. El agua de la superficie o del fondo de un lago realizaría la diferencia de temperaturas requerida (23° C — 6° C).

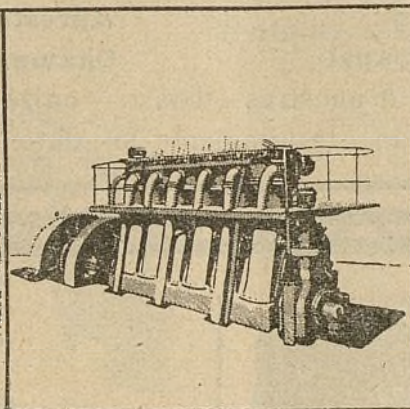
«Los señores Dornig-Boggia han calculado el kw. instalado a 1800 liras italianas y el

M A N

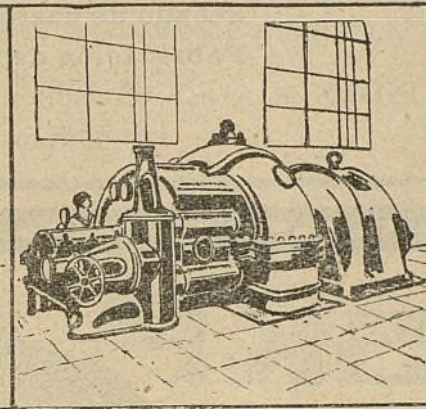
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG-A.G.



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

MÁQUINAS MOTRICES

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

INSTALACIONES DE TRANSPORTE

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

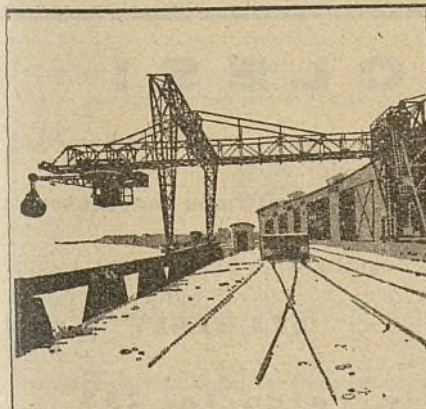
CONSTRUCCIONES METÁLICAS

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

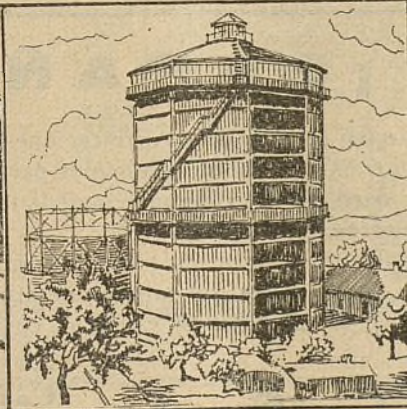
MÁQUINAS DE FORJA Y OTRAS

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

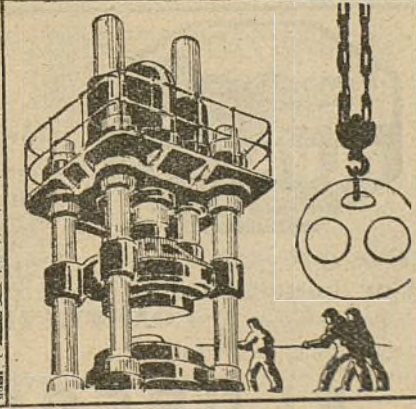
Representante para España: **GUILLERMO PASCH** - Apartado 244 - BILBAO
Agente para Cataluña: **RAMÓN MARQUÉS**, Ing.º - Rosellón, 192 - BARCELONA



Gruas y grandes construcciones metálicas



Gasómetros sin agua M. A. N.



Presas de forja

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

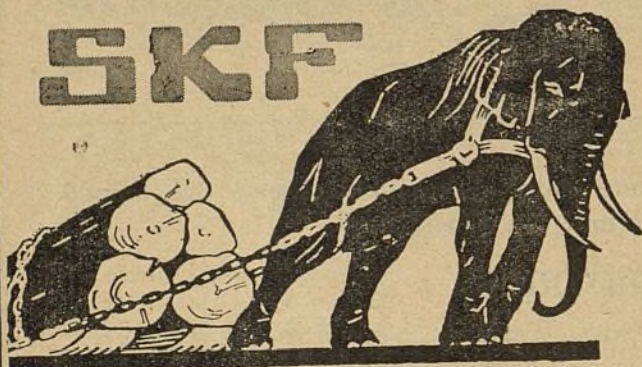
Aprestos de tejidos

Fabricación de papel

Chamuscado de telas

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

SKF



FUERZAS ENORMES

se gastan todavía en fricción. Estas pérdidas innecesarias se eliminan aplicando los Cojinetes a Bolas **SKF** en las transmisiones y maquinaria.

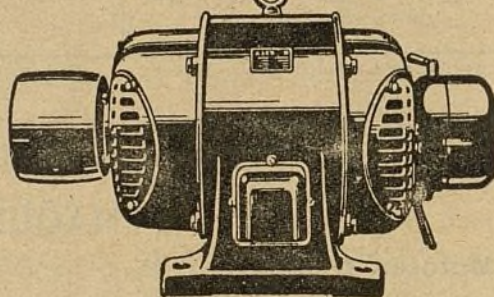
"Ellos mismos pagan su costo"

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

ASEA



10.000.000

de caballos es la potencia total de máquinas eléctricas fabricadas por ASEA.

**MOTORES - TRANSFORMADORES
ALTERNADORES**

Grandes existencias



¡ESPAÑÓLES!

¿Por qué tenéis casas y habitaciones malsanas por causa de la humedad, mientras haya medios radicales para evitarlo?

¿Por qué no aprovecháis inmediatamente los últimos adelantos e inventos del extranjero?

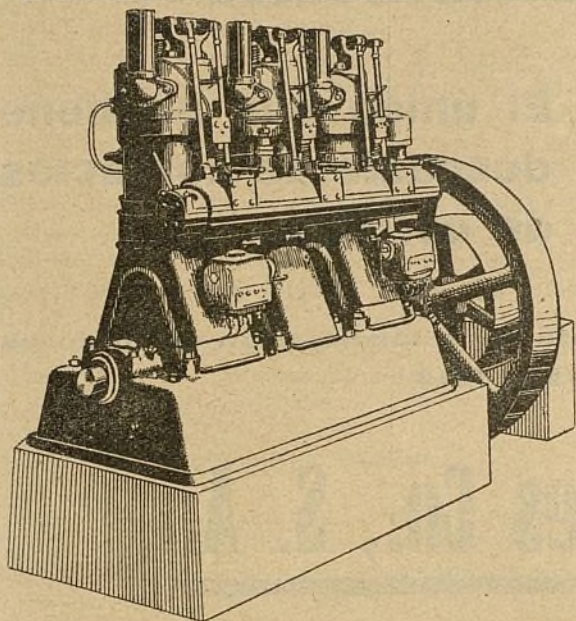
¿Por qué esperar y quedar apegados a lo antiguo que siempre será adelantado por lo nuevo y lo mejor?
¿Por consiguiente! Si queréis **casas secas**, sin salitres destructores y con un aumento enorme de resistencia, **CONSTRUID** y **REPARAD** vuestras casas con **"FLURESIT"** y pedid en seguida más informes a

FLURESIT, S. A.

**Calle Valencia, 238
BARCELONA**

AEG Ibérica de Electricidad, S. A.

Madrid - Barcelona - Bilbao - Gijón - Granada - Sevilla - Valencia - Valladolid - Zaragoza



**Motores Diesel terrestres y marítimos
desde 6 HP.**

Motores de gasolina

**Máquinas y material eléctrico
en general**

**Aplicaciones de la Electricidad a todas
las industrias**

Informes y presupuestos gratuitos

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.

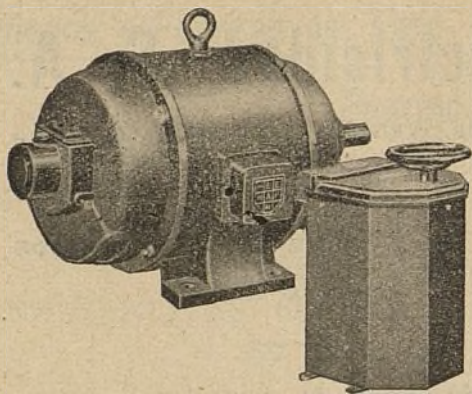
Herramientas neumáticas marca



Sucursal para España y América Latina: PABLO VAHLE

Calle Mallorca, 308; BARCELONA (España).

Dirección telegráfica: SPIROVALE - BARCELONA.



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

kw. h. a 0,12 liras para una instalación de una potencia de 29600 kw. cuyo coste de instalación sería de 46.500.000 de liras.

En su heliobomba el señor ingeniero Romagnoli vaporiza el líquido volátil (anhídrido sulfuroso) bajo la influencia directa de los rayos caloríficos del sol, convenientemente dirigidos y produce la condensación del vapor con el agua del pozo que impele la bomba.

La solución preconizada por M. Claude es menos ventajosa que la adoptada por los señores Dornig, Boggia y Romagnoli. Si se tiene en cuenta que a $+50^{\circ}\text{C}$ un kg. de vapor de ácido carbónico tiene un volumen de 0,0089 m³, mientras que un kg. de vapor de agua tiene el volumen de 150 m³, se ve, enseguida, que la máquina Claude es más voluminosa y más costosa que las máquinas Dornig, Boggia y Romagnoli. En fin, la experiencia embrionaria presentada por M. Claude a la Academia de Ciencias no tiene nada que ver con la solución práctica que sería necesario adoptar.

El problema a resolver

Estas ideas son ingeniosas, pero hay una gran dificultad para sacar de ellas partido, comercial e industrialmente. El sol no está siempre a nuestra disposición. ¿Qué se hará de noche? ¿Y cómo se producirá fuerza motriz cuando hiela, cuando la temperatura es de 10°C o 30°C bajo cero? Ciertamente, será posible siempre crear diferencias de temperatura en las masas de agua convenientemente dispuestas. Pero se dispondrá siempre de estas grandes masas de agua acumulando la energía solar, para los grandes intervalos de sombra?

¿La solución será siempre económica y prácticamente posible? Nosotros pensamos que debemos volver a la idea expuesta de una manera muy embrionaria e incompleta por vuestro compatriota M. Leo Dex, en 1904 («Revue Technique» del 10 Diciembre 1904) a propósito de su motor «Athermico» transformando en frío, la energía calorífica en potencia dinámica.

El motor atérmico de Leo Dex, debía tener por objeto utilizar la energía contenida en el calor ambiente o en las fuentes de calor a temperatura poco elevada, tal por ejemplo, el agua que sale de un condensador de vapor de una máquina de vapor.

Hasta aquí, nada de nuevo. Ya en 1850, Du Temblay ha empleado, con este objeto el éter sulfúrico. Pero M. Dex va más lejos y habla de hacer funcionar su motor por una caída de temperatura de $+10^{\circ}\text{C}$ a -80°C . De estas dos temperaturas, la primera puede ser rechazada por ser demasiado elevada, pero la segunda es la que nosotros admitimos.

La temperatura de -80°C es la temperatura de ebullición del ácido carbónico a la presión atmosférica. El ácido carbónico es el cuerpo trabajador propuesto por M. Leo Dex y es el que nosotros preconizamos también. Nosotros

pensamos que debe poder funcionar con una temperatura de -30°C y a -30°C la tensión del vapor saturado del ácido carbónico es aún de 15 atmósferas. Pero donde M. Leo Dex es poco preciso es cuando llega a la descripción de su máquina, sea que en 1904, la industria del frío no estaba lo suficientemente desarrollada, sea porque M. Dex no era especialista en esta rama. El punto capital, para resolver el problema y para resolverlo comercialmente, consiste en poder cerrar el ciclo liquidando el ácido carbónico que ha de emplearse.

Hay dos ideas en la exposición de M. Leo Dex:

1. Utilizar el calor ambiente para vaporizar el ácido carbónico en lugar de hacerlo por medio de otra fuente de calor, como en los motores de ácido carbónico Brunel, Ghiliano y Christin, Marquis, etc. Esta idea no es nueva. Si, en efecto, se examina de cerca la máquina frigorífica, se ve que el calor ambiente llena el mismo papel sobre el evaporador de una instalación frigorífica.

2. Construir el condensador. Pero este condensador debe crearse.

La dificultad del problema reside precisamente en eso, cerrar el ciclo liquidando todo el ácido carbónico que ha producido el trabajo para volverlo a utilizar. Se trata de hacer esta condensación a -80°C . No hay agua de refrigeración a tan baja temperatura, no hay máquina frigorífica funcionando industrialmente a una temperatura tan baja. Si se la crea, para producir el frío necesario para la condensación a -80°C , ella consumirá puede ser más fuerza motriz que el motor atérmico no produce. Nosotros hemos ensayado la solución del problema por una vía diferente.

Mis escarceos

Con quince años de experiencia en la industria frigorífica y con veinte años de práctica de laboratorio, desde hace seis años yo estudio el interesante problema de la utilización directa, por medio de la máquina frigorífica, del calor ambiente. Si el problema no está resuelto por completo, prácticamente está más en camino excelente. Si la máquina definitiva no ha sido todavía construída, el ciclo está establecido y está basado sobre principios y experiencias indiscutibles. Se trata de falta de tiempo, capitales, oportunidad, medios técnicos, paciencia, perseverancia y apoyos oficiales.

La idea de M. Leo Dex

Yo he ensayado el dispositivo propuesto por vuestro compatriota M. Leo Dex.

En Julio de 1926 yo he hecho funcionar en el taller de la Compañía de las Máquinas Pneumáticas Rotativas de Asnières, una turbina «Radiex» por inyección de ácido carbónico líquido. Como yo había observado ya en los ensayos de Milán de 1925,—ensayos en el curso de los

cuales hice funcionar una máquina de vapor (de émbolo) con inyección de ácido carbónico líquido, realizando una especie de motor Diesel—el ácido carbónico líquido, al evaporizarse se transforma casi completamente en nieve carbónica a la temperatura de 65-80° C bajo cero. Ahora bien, esta nieve carbónica pasa del estado sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido intermedio. La nieve carbónica, depositándose sobre los álabes de la turbina impide el funcionamiento. Para liquidar la nieve carbónica y cerrar el ciclo, es necesario inyectar éter sulfúrico, lo que no es práctico.

La utilización directa del calor solar

Si examinamos de cerca, todos los progresos de la técnica moderna, observaremos que todas las fuentes de energía y de calor que el genio del hombre utiliza: el carbón, la madera, el petróleo, los saltos de agua, etc., tienen su origen directo en el calor del sol.

Solamente que nosotros desperdiciamos la energía calorífica del sol por numerosas transformaciones. Así la máquina de vapor da un trabajo mecánico que apenas alcanza del 10 al 15 % del calor absorbido por la caldera. Si de la industria del calor pasamos a la del frío, observamos pronto que la transformación no es más racional que la que se efectúa en la máquina de vapor. Una máquina frigorífica moderna, a compresión de vapores fácilmente liquidables no es más que una bomba de calor. El compresor-bomba aspira el calor contenido en los cuerpos que se quiere enfriar y lo vierte en el agua del condensador añadiendo en pura pérdida las calorías de compresión. Si se reflexiona que para producir fuerza motriz es necesario absorber calor, se preguntará por qué no se produce frío utilizando el calor substraído a los cuerpos fríos para producir fuerza motriz. El ciclo que yo he establecido tiende a resolver este problema. Para evitar los intermediarios, con frecuencia incómodos y poco económicos, se ha ensayado utilizar directamente el calor del sol, que es enorme.

Se puede admitir que el calor radiado por el sol es de 1300 calorías por hora y m². Admitiendo que la absorción media de la atmósfera sea de 50 % queda todavía un promedio de 650 calorías por hora que llegarían sobre cada m² de la superficie de la tierra. Este calor es superior al teóricamente necesario para producir 1 C. V. hora (aproximadamente 637 calorías). La superficie de la tierra siendo de unos 510 millones de km², el sol puede darnos una potencia de 510.000.000.000 C. V. más que suficiente para las necesidades presentes y futuras de la tierra sin tener que temer en breve plazo el agotamiento de los manantiales de petróleo y de las minas de carbón.

El motor de frío para el automovilismo y la aviación

Yo tengo la convicción absoluta de que llegará un día en que el «motor de frío» podrá ser aplicado al automovilismo y a la aviación. En lugar de limitarse a inmergir la caldera de líquidos volátiles, hirviendo a una temperatura, a la temperatura ambiente en la atmósfera, nosotros provocaremos, mecánicamente, una circulación activa del aire ambiente para dar a la caldera dimensiones minúsculas, el calor necesario para la producción de decenas y centenas de C. V. necesarios para los motores del automovilismo y aviación. No está lejano el tiempo en que un «Ford» americano o europeo podrá lanzar el coche, no diré sin motor, pero sí, el coche con «motor sin combustible».

Las fuerzas hidráulicas y los combustibles intermediarios inútiles

Si mis concepciones se realizan, ¿cuál será la suerte de las fuerzas hidráulicas y de los combustibles? Yo pienso que muy próximamente las fuerzas hidráulicas, el petróleo, el carbón, y todos los otros combustibles serán intermediarios inútiles y costosos para la utilización del calor solar.

Las minas de carbón y el motor de frío

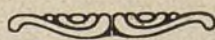
Esto será el final de las minas de carbón, lo que no será un mal. El carbón es caro y raro. Su extracción se paga con el sudor y el sufrimiento de los mineros extractores. El calor ambiente, aun a baja temperatura, está al alcance de todo el mundo. Hasta ahora, al menos, es gratuito y no está sometido a impuestos ni concesiones. En lugar de extraer con grandes gastos de bajo tierra, el calor solar acumulado en el carbón de las minas, debemos consagrarnos a extraerlo por el motor frigorífico del calor directo del sol, que puede ser captado en la superficie de la tierra, con mucha facilidad.

Conclusiones

Agradecemos a George Claude,—al genio del cual Francia y la humanidad deben tantos descubrimientos interesantes,—el haber presentado a vuestra Academia cuestión tan interesante como la utilización directa del calor ambiente por medio de la máquina frigorífica, cuya realización industrial podrá ser para la humanidad, fuente de beneficios sinnúmero y de progresos incalculables.

Reciba usted, señor Presidente, la seguridad de mi más alta consideración.

EMILIO GUARINI.





Banquete-homenaje al catedrático y secretario de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, D. Antonio Ferrán Degrie, dedicado por sus alumnos y ex alumnos al celebrar sus *Bodas de Plata* con la cátedra. La fiesta se celebró el día 26 de abril último, y alcanzó el éxito que reclamaban el prestigio y simpatía del ilustre profesor de química de nuestra Escuela.

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Vida social

La Sección de Química y Metalurgia, de conformidad con el programa que se trazó al comenzar el ejercicio social, ha organizado un ciclo de conferencias sobre temas propios de la Sección. La primera de ellas fué a cargo de D. Patricio Palomar, quien disertó sobre «Los modernos cementos: sus cualidades y oportunidad de su empleo». La segunda estuvo a cargo del Presidente de la Sección D. Rafael Garriga Roca, quien desarrolló el tema «Iones-Hidrógeno e Indicadores»; don Francisco Salsas habló, en la tercera, del «Acido sulfúrico fumante, su fabricación, temperatura y rendimientos óptimos» y en la cuarta D. Antonio Ferrán Degrie expuso el fruto de sus estudios y personales investigaciones sobre la extructura de los compuestos oxigenados ternarios. Completará el ciclo la conferencia de D. Rafael Garriga sobre la microfotografía aplicada a la industria química. Todas ellas serán íntegramente reproducidas por nuestra revista, (la que ha publicado ya, en sus números de marzo y abril, la de D. Patricio Palomar, sobre cementos) y luego serán publicadas formando un volumen.

La Sección de Construcciones y Ferrocarriles ha celebrado últimamente varias sesiones plenarias extraordinarias para oír la palabra del Presidente de la Asociación D. Fernando Reyes, al exponer sus puntos de vista sobre nuestras comunicaciones ferroviarias y para oír la de los Sres. Puig Boada y Canals Ferrer sobre el mismo tema; tema que interesó en gran manera a la Sección como demostró la concurrencia que asistió a las sesiones y

patentizó en la discusión de los criterios sustentados por nuestros compañeros.

La Sección de Acción Social ha entregado a la Directiva una propuesta de organización del servicio social de Estadística e Información y un proyecto de ordenación industrial que actualmente discute la mencionada Directiva, la que recibirá muy pronto el proyecto de creación de una mutua de socorros elaborado por la Sección.

A partir del 1º de abril y como resultado de gestiones satisfactoriamente realizadas por nuestro Presidente, ha quedado establecido, de acuerdo con el Decanato de los Juzgados de Primera Instancia y de Instrucción de Barcelona, que un turno de cuatro compañeros de los inscritos en las «Listas de peritajes» de nuestra Agrupación, preste servicio diario en el Palacio de Justicia para la práctica de los servicios profesionales que los señores jueces tengan a bien encargarles.

Coadyuvando a las gestiones que han venido realizándose para la creación dentro del Ministerio de Trabajo del «Cuerpo de Ingenieros Industriales», la Junta Directiva tomó por unanimidad el acuerdo de adherirse a las «Bases» sobre el particular presentadas por la Agrupación de Madrid con algunas observaciones, cuyas bases reproducen en sus líneas esenciales el proyecto presentado a la Asamblea Nacional de Ingenieros Industriales de 1909 y habiendo dado cuenta la citada Junta de su acuerdo, a la Junta General, ésta, por unanimidad, aprobó lo realizado por la Directiva.

Últimamente la Sección de Electricidad ha celebrado varias sesiones para estudiar la forma de tomar parte en el concurso de proyectos de red eléctrica nacional convocado por el Estado.

Movimiento de socios

Han sido alta últimamente en nuestra Agrupación, en calidad de socios titulares D. Miguel Casacuberta Bofill, D. Eduardo Díez-Montero Pineda, D. Enrique Linés Nogueras, D. Manuel Fusté, D. Angel Taibo, D. Antonio Jovés, D. Salvador

Pérez Cutillas, D. Leopoldo Pérez Valero, D. Luis Creus Vidal, D. José M^a Badell, D. Manuel Ferrandis Nacher, D. José M^a Hausmann y don Francisco Doménech Mansana, y como miembros asociados D. León Schul de Jaer, D. Antonio Mantero Naranjo, D. Félix Apraiz Arias y los señores Comamala y Ginebreda.

Revista de Revistas

De técnica química

Rescensión de artículos y notas publicados en revistas extranjeras, redactado por la Sección de Química y Metalurgia, de nuestra Asociación de Ingenieros.

Estado de diferentes industrias metalúrgicas en Canadá

Aluminio.

En 1925 existían 12 fábricas: 11 en la pro-

	1923		1924		1925	
	Libras	\$	Libras	\$	Libras	\$
Aleaciones	422	1.997	239.614	571.908	486.239	886.746
Cobalto metálico	2.321	11.930	170.513	382.225	490.505	908.122
Oxidos y sales	17.061	40.778	292.951	661.222	643.872	1.165.607

vincia de Ontario dedicadas a la fabricación de artículos de cocina y quincallería y 1 en la de Quebec que fabrica aluminio en barras o lingotes.

El capital invertido en las mismas es de \$ 9.191,213 y dan trabajo a 1,169 obreros y empleados que han cobrado \$ 1.406,219. Las primeras materias han importado \$ 3.688,761 y el aumento de valor adquirido por la transformación se evalúa en \$ 5.448,544, de manera que el valor total de la producción canadiense de aluminio y sus derivados ha sido en 1925 de \$ 9.137,305 contra \$ 7.700,822 en 1924.

Las exportaciones en dicho año 1925 han sido por valor de \$ 7.352,080 (\$ 6.588,910 en forma de barras, lingotes, etc., y \$ 793,170 en artículos elaborados).

Las importaciones han sido:

Aluminio	\$ 2.627,281
Criolitas	94,624
Lingotes, barras, etc.	217,885
Hojas y planchas	202,823
Tubos	45,409
Batería de cocina	342,116
Artículos diversos	519,653
Total	4.049,791

Cobalto.

El Canadá ocupa actualmente el primer lugar entre los países productores de cobalto. Los yacimientos de este metal en forma de esmaltita (CoAs₂), principalmente están situados en la provincia de Ontario.

El mineral es también argentífero y niquelí-

fero, por cuya razón en general se extraen primero estos metales.

Se vende en forma de sulfato o de carbonato y más generalmente de óxido o en lingotes.

Se utiliza en metalurgia para fabricar herramientas de gran velocidad, en las fábricas de colores y tintas, en las industrias cerámicas y en galvanoplastia.

Las exportaciones de 1923 a 1925 han sido:

Hierro y acero.

Existen en el Canadá 3 sociedades productoras de hierro y 15 de acero, a más de 13 que fabrican perfiles laminados.

La producción global en lingote, fundición, perfiles laminados, etc., fué de \$ 33.909,463 en 1925 y \$ 33.553,443 en 1924.

Talco en Italia.

Este mineral abunda en la provincia de Turín y se encuentra también en Cerdeña, Toscana y otras regiones italianas.

En 1925 se extrajeron 33.000 toneladas, de las que se exportaron 22.337 a Estados Unidos y Francia principalmente.

Productos resinosos.

La exportación francesa de estos productos durante los 10 primeros meses de 1926 ha sido:

Productos resinosos indígenas	488,184 quintales	179,175,000 frs.
" " exóticos	6,964 "	6,165,000 "
Alquitrán vegetal	6,753 "	1,342,000 "
Aceite de resina	621 "	265,000 "
Esencia de trementina	118,529 "	94,972,000 "
Totales	621,051 quintales	281,919,000 frs.

La importación, durante el mismo período, ha sido:

Productos resinosos indígenas	17,751 quintales	5,097,000 frs.
" " exóticos	50,021 "	43,219,000 "
Esencia de trementina	2,558 "	1,509,000 "
Aceite de resina	791 "	159,000 "
Alquitrán vegetal	15,743 "	2,303,000 "
Totales	86,864 quintales	52,287,000 frs.

España figurará con 498 quintales de resinas exóticas y 227 de alquitrán vegetal entre los países

importadores y con 13 quintales de resinas indígenas, 330 de resinas exóticas y 6 de alquitán vegetal entre los exportadores.

Corcho.

Durante los 10 primeros meses de 1926, Francia exportó 10.481 toneladas métricas de corcho en bruto y 14.920 de corcho manufacturado por un valor de 18.150,000 y 16.363,000 frs. respectivamente. La exportación a España fué de 2.578 tons. de corcho en bruto.

La importación fué de 7.368 tons. de corcho en bruto, 28.121 de tapones de corcho y 9.987 corcho en otros objetos, por valor de 14.858,000, 35.400,000 y 7.828,000 frs. respectivamente. España figura con 854, 8.764 y 6.588 tons.

THAU (B. A.).—*El aceite de lavado para la recuperación del benzol. (En los gases de destilación de la hulla).*

«Chimie et Industrie», 14, 883, 1926.

Utilizanse generalmente los aceites de brea o de creosota de densidad 1,02-1,08 con menos de 1 % de H_2O y un 10 % de naftalina. Se han empleado también aceites minerales especiales de $d = 0,880$ a $1,5^\circ$.

Bunte y Frei han demostrado que la solubilidad del benzol en el aceite de lavado depende del peso molecular de este. Opina Offe que estos aceites no deben depositar naftalina al enfriarse a 10° , aunque pueden contener 25 % de este producto. Se han propuesto varios métodos para la depuración de los aceites a emplear, pero el generalmente usado es el de la separación de fenoles con sosa, obteniéndose la ventaja al mismo tiempo de atacarse menos los aparatos.

Se han utilizado infructuosamente productos de cabeza de la destilación de breas; los procedentes de breas de lignito dan resultado mejor eliminando de ellos la parafina, obteniéndose rendimientos muy elevados.

MANTERO.

FLUSIN Y GIRAU.—*Dosado del carburo de calcio en la cianamida cálcica.*

«Chimie et Industrie», v. 16, n.º 2, p. 179, 1926.

Por la acción del agua sobre la cianamida es descompuesto el carburo de calcio, siendo recibido el C_2H_2 en una solución de $AgNO_3$ amoniacal donde tiene lugar la formación de la mezcla de precipitados $C_2Ag_2 + SAg_2$. Esta mezcla convenientemente filtrada y lavada se trata con HCl que forma $AgCl$ a expensas del acetiluro, desprendiéndose C_2H_2 y quedando inalterado el sulfuro que se separa del cloruro por disolución de este en NH_3 . Entonces el caso se reduce a determinar la plata en esta disolución por el KCN.

De esta manera se sabe el peso de C_2H_2 que corresponde a la plata encontrada y por tanto el % en CaC_2 . Describen con detalle el modo operatorio y aparatos e indican las modificaciones prácticas de M. Cochet, que se refieren principalmente al perfeccionamiento de los lavadores de absorción reemplazando los ordinarios por un lavador Durand, seguido de un tubo de 10 bolas.

Las filtraciones se efectúan sobre lana de vidrio. Se opera de ordinario sobre 10 grs. de sustancia.

En cuanto a la concentración de las soluciones valoradas conviene emplear KCN N/10 y $AgNO_3$ N/20.

MANTERO.

ESCOURROU.—*La recuperación de las aguas condensadas, en las fábricas de celulosa.*

«Chimie et Industrie», v. 17, n.º 1, p. 21, 1926.

El agua procedente de la condensación del vapor que atraviesa los serpentines de los lixivadores donde se verifica la cocción a presión de la madera, tiene aplicación inmediata dada su gran pureza a la alimentación de las calderas; sin embargo, ocurre con frecuencia, que debido a pequeñas roturas y fugas en los serpentines, este agua se carga con cantidades variables de las lejías de cocción (ácidas) que ocasionan el ataque de partes de máquinas y la corrosión de las paredes de las calderas.

El continuo control de la pureza del agua, tomando una muestra cada hora no es seguro y expuesto a conclusiones falsas respecto de ella. El aparato descrito por el autor fija casi inmediatamente el momento de la fuga, localizándola en el lixivador correspondiente que puede aislarse y seguir trabajando con los demás. Está fundado en la conductibilidad creciente de las soluciones ácidas y salinas, en contraposición a la del agua destilada que es prácticamente nula.

Los elementos esenciales son electrodos colocados en el conducto de las aguas condensadas, pasados los purgadores; cuando circula agua destilada no hay paso de corriente, pero al disolver lejía en un serpentín se hace conductora en mayor o menor grado y la producción de corriente es señalada en un cuadro por el grupo de lámparas correspondientes al lixivador.

Termina con algunos datos económicos.

MANTERO.

Material para la construcción de brazos de hornos mecánicos de tostación de sulfuros.—«Chem. and Metallurgical Eng.», Oct. 1926, v. 33, n.º 10, pág. 595.

En los hornos mecánicos de tostación de pirita, blenda, etc., para la fabricación del ácido sulfúrico, están sometidos los brazos, dientes y sujetadientes a temperaturas de 950° a 1050° , a la acción corrosiva de los gases y a la abrasión mecánica del mineral, teniendo los brazos que soportar además su propio peso y el de los dientes que asciendo a varios centenares de kgrs.

En ensayos comparativos hechos en el horno Wedge con ocho aleaciones diferentes se ha revelado excelente la Fahrite S. C., aleación de alto porcentaje en cromo de la Ohio Steel Foundry Co., que resistiendo perfectamente a la oxidación y corrosión y mucho mejor a la abrasión que el hierro o acero ha dado un promedio de 5000 horas de servicio contra 1000 horas del acero; téngase en cuenta que en el horno Wedge están los brazos y eje refrigerados por aire.

BIBLIOGRAFIA

Mecanisme de l'eau et principes generaux pour l'établissement d'Usines Hydro-electriques, par René et Maurice Koechlin.—París et Liège.—Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1926.—Tomos II y III.

Estos dos tomos con más de 350 páginas de texto cada uno, constituyen una de las obras más completas que conocemos entre la abundante literatura publicada sobre esta materia, confirmando la buena impresión que la aparición del primer tomo nos hizo concebir.

La característica principal que resplandece en esta obra, es la supresión de todos los principios generales de mecánica e hidráulica que se suponen conocidos pero que muchos autores se creen obligados a poner en sus tratados.

Ello permite a los Sres. Koechlin, utilizar ya desde un principio, todos los recursos que la mecánica aplicada tiene, a la resolución de los cálculos y problemas que la realidad plantea en la ejecución de las más difíciles obras hidráulicas.

En esta forma, acomete bajo el punto de vista científico más riguroso, y con la aplicación constante de los ejemplos de las instalaciones existentes, la resolución de los problemas de construcción de las presas teniendo en cuenta su resistencia y el desgaste por la erosión del agua, estudiando detalladamente la mecánica de las presiones, depresiones y fuerza viva del agua en su caída.

Analiza perfectamente la estructura de las presas fijas y móviles, en todas sus partes, desde las fundaciones hasta la sobreestructura superior detallando las diversas soluciones adoptadas en la práctica, con figuras y esquemas tan completos, que pueden servir de guía casi única al proyectista para calcular sobre estos esquemas, y estudios que les acompañan las soluciones del caso concreto que quiera estudiar.

Luego trata el tomo II de los canales, enlazando los estudios con el de las presas y las compuertas.

Una parte muy interesante de este estudio es el de la permeabilidad de las diferentes clases de terreno y materiales, relacionándolo con la altura máxima que conviene dar al agua del canal para limitar sus pérdidas. En esto se basa un estudio racional, con numerosas fórmulas empíricas para el cálculo de los revestimientos que conviene dar en cada caso a sus paredes además de las dimensiones que corresponden por resistencias cuyas fórmulas son más conocidas.

En el tomo III se estudian las cámaras de agua, y válvulas de entrada de agua en las tuberías.

Un capítulo muy interesante es el estudio de los túneles bajo presión, en el que analizan con todo detalle las fórmulas de resistencia, a la pre-

sión, las contracciones por enfriamiento y los diversos revestimientos y protecciones que concurren en cada caso para presiones desde 10 a 100 metros en el interior de los túneles. Todo ello con ejemplos y marchas de cálculo de varias obras de esta naturaleza ya realizadas.

El estudio de las chimeneas de equilibrio es también completo, sorprendiendo por la profundidad y solidez de la parte teórica, y la fácil aplicación que hace el autor de la teoría a los casos prácticos que menciona.

Otro capítulo trata de la disposición general de la maquinaria y plantas de instalación, completándolo con los canales de salida, sus disposiciones especiales para relentar la velocidad del agua en los mismos.

Termina la obra con un capítulo destinado a una visión de conjunto de las diversas instalaciones, clasificándolas en grupos y aduciendo ejemplos de todos ellos. Fija las características de agua, caudal, reservas, salto, fuerza, distancia, etc., que deben tenerse en cuenta en cada caso, y como en este punto, el autor huye de toda generalidad y presenta cuadros y gráficos detallados, permiten tener un criterio seguro en los números límites que deben fijar las características de toda instalación.

Esta obra produce una impresión de madurez y competencia que quisiéramos comunicar a nuestros lectores, pues esta obra se destaca mucho por estos conceptos de las muchas aún notables que produce la literatura técnica anual.

J. I. M.

Contribution a l'étude du Graissage, por P. Woog.—Editado por la Librairie Delagrave, 15, rue Sonfflot, París. 1926.

Los problemas inherentes al engrase de los órganos maquinales interesan a todos los técnicos, y las necesidades de la industria han dado lugar a la gran variedad de tipos de lubricantes que se encuentran actualmente en el mercado.

Si bien hasta hace poco tiempo, los problemas del engrase se resolvían de una manera completamente empírica, se han iniciado desde hace unos años algunos estudios serios destinados a entrar de una manera más perfecta, en conocimiento del mecanismo de la lubricación y fenómenos físico-químicos que se ponen en juego.

Entre estos estudios debemos señalar hoy la aparición de la notable obra de P. Woog, en la cual se estudia de un modo profundamente científico la manera de obrar de los lubricantes ligando los resultados de la práctica con las propiedades físico-químicas de ellos.

Después de poner de manifiesto lo que se entiende por *untuosidad* de un lubricante y las

diferencias que existen entre esta propiedad y la viscosidad, expone su influencia fundamental en los fenómenos de engrase, los cuales son estudiados a la luz de los últimos trabajos físico-químicos sobre la materia.

También estudia la influencia de las superficies sólidas y analiza algunos casos prácticos de aplicación de las teorías expuestas.

La obra está enriquecida por una gran abundancia de notas bibliográficas que remiten al lector a los estudios originales.

R. G.

El éxito en Fotografía, por el Dr. J. Castruccio.—Traducción de la 1ª edición italiana.—Editado por Gustavo Gili, calle Enrique Granados, 45, Barcelona. 1927.—Precio: 12 pts.

La fotografía es en la actualidad uno de los poderosos recursos de la técnica moderna, y el método insustituible en muchos casos, para la reproducción exacta de los objetos o cosas.

Los aparatos registradores fotográficos van multiplicándose de día en día, la fotogrametría toma siempre mayor impulso, la fotomicrografía, ya sea en sus aplicaciones a la metalografía, ya sea a los estudios microscópicos en la industria química, se van difundiendo ahora en nuestro país, la cinematografía se utiliza actualmente para estudios de deformaciones de estructuras sometidas a ciertos esfuerzos, etc.

Los métodos modernos de reproducción de planos están todos basados también en propiedades fotoquímicas de ciertos sistemas de cuerpos.

Esto obliga, pues, a los técnicos a entrar en conocimiento de una serie de cuestiones que les permitan utilizar con éxito los procesos fotográficos en todos aquellos casos en que están indicados.

La presente obra, aunque de carácter elemental, con sus 600 páginas de texto y multitud de grabados, constituye una verdadera enciclopedia y en ella encontrarán los interesados cuantos detalles puedan necesitar para aplicar la fotografía con éxito en la práctica.

R. G.

L'organisation Scientifique du Travail, por Georges Briand.—Editado por la Librairie Armand Colin.—103, Boulevard Saint Michel, París 1927.—Precio: 9 frs.

El presente manual, que acaba de salir ahora, contiene resumidos los principios de la organización científica del trabajo iniciada por Taylor, los cuales actualmente son objeto de interés en todas partes por la importancia excepcional que han adquirido en los problemas de producción industrial.

Después de exponer los principios del sistema Taylor y explicar los métodos clásicos del mismo, detalla la realización práctica de ellos explicando la constitución de los servicios de preparación,

circulación y ejecución de las órdenes, así como los procedimientos de estudio del trabajo standard establecido a base de las determinaciones de tiempo y forma de trabajo. Se pasa revista también a las diferentes formas de remuneración del trabajo, discutiendo las ventajas e inconvenientes de varios de ellos en distintos casos de la práctica.

En la obra se estudia detalladamente la organización que el autor tuvo ocasión de visitar en una fábrica americana la cual fué establecida por el mismo Taylor, dando a conocer además los modelos de fichas impresas utilizadas para las órdenes de trabajo.

Otras aplicaciones son presentadas brevemente en el curso de la obra.

También dedica algún espacio a exponer el desarrollo de la implantación de tales sistemas en los Estados Unidos y en Francia, explicando algunos casos interesantes y las objeciones que han sido hechas a tales métodos por las organizaciones obreras.

Es una obra recomendable para cuantos intervengan en el funcionamiento de fábricas o talleres.

R. G.

Leçons de Cinématique, par Raoul Bricard, Tome I: Cinématique théorique.—Gauthiers-Villars & Cie. París.

Raoul Bricard, profesor de la Escuela Central de Artes y Manufacturas, de París, reproduce en esta obra sus explicaciones en la mencionada Escuela, ampliadas en varios puntos, con notables estudios. Aun cuando el autor supone en sus lectores el previo conocimiento de los principios científicos fundamentales cual corresponde a quienes han sufrido un examen de ingreso en la Escuela Central, no por eso deja de dedicar los primeros capítulos al examen de las teorías geométricas complementarias y con especial detención las del cálculo vectorial, del que en el transcurso de la obra aparecen varias aplicaciones.

En cinemática pura separa, por completo, el estudio del desplazamiento finito—geometría pura—del del movimiento, en el que interviene el elemento tiempo y concede gran importancia a la teoría de los movimientos relativos; en primer lugar por ser solamente posible el estudio de movimientos relativos y en segundo término no teniendo importancia para el matemático la concepción metafísica del movimiento absoluto, por cuanto las propiedades geométricas del movimiento se hallan dominadas por el teorema de la composición de velocidades. Es también objeto de detenido estudio el movimiento de rotación, estando dedicados 3 capítulos a las propiedades geométricas del movimiento plano y del movimiento en el espacio a uno y a varios parámetros.

La tercera parte va dedicada al estudio de los desplazamientos y al de algunos movimientos especiales.

Resumimos a continuación la «Tabla de materias».

Libro I: Teoría de los vectores. Curvas alveoladas. Desarrollos y superficies regladas. Elementos de geometría reglada.

Libro II: Desplazamiento finito. Propiedades generales del movimiento. Composición de movimientos y movimientos relativos. Generación de los movimientos. Propiedades geométricas del movimiento plano. Idem del movimiento en el espacio. Movimientos de muchos parámetros.

Libro III: Nuevas notas sobre la teoría del desplazamiento. Aplicaciones de la teoría del movimiento plano. Idem del movimiento de un sólido. Notas históricas y bibliográficas.

Conferencias Argentinas, por el P. Eduardo Vitoria.—Editado por la Tipografía Católica Casals, Caspe, 108, Barcelona. 1926.

En el presente volumen están contenidas las Conferencias que el P. Vitoria dió en 1924 en las Universidades y otros Centros de cultura de Buenos Aires y La Plata.

A vía de introducción expone en primer lugar los motivos del viaje y el objeto de estas Conferencias, y después las visitas que hizo a diferentes obras, laboratorios, centros de enseñanza, etc., de aquel país.

Once fueron las Conferencias que dió el Padre Vitoria en la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires. Las cinco primeras dedicadas al etino, comprendieron un estudio de las características de este gas y su gran capacidad de combinación, detallando el modo de obtener y las propiedades de los productos de saturación, sustitución y condensación del mismo. Los acetilenuros y sus aplicaciones, entre las cuales expuso el análisis del cobre, fueron objeto de una de estas conferencias.

Otro de los asuntos que fué tratado ampliamente, fué el de los Compuestos organo-hatógeno-magnesianos, al cual dedicó seis conferencias estudiando largamente el reactivo de Grignard y sus aplicaciones. Las propiedades químicas y los derivados del tricloro I. I. I. propanol 2, cuerpo sobre el cual ha hecho el P. Vitoria muchos trabajos de investigación, fueron también objeto de estudio detallado siendo una de las cuestiones que presentó con mayor riqueza de detalles.

Resultan altamente interesantes las observaciones y detalles de carácter práctico acerca las operaciones con órgano-magnesianos que expuso como final del ciclo.

Las demás conferencias versaron sobre La Hidrogenación eléctrica, la Síntesis orgánica y El trabajo en el Laboratorio Químico.

Al publicar estas Conferencias que son del mayor interés, el P. Vitoria las ha complementado con una extensísima Bibliografía, tal como nos tiene ya acostumbrados en las demás importantes obras que ha producido el eminente químico español.

Podríamos decir que estas Conferencias representan la puerta al día de los conocimientos que se tienen acerca los asuntos por él tratados.

R. G.

Novísima legislación de Enseñanza industrial.—Biblioteca Góngora, Madrid.

La Editorial Góngora acaba de publicar un nuevo libro titulado «Novísima legislación de Enseñanza industrial».

La obra forma un volumen de unas 250 páginas y contiene el reciente Estatuto de Enseñanza industrial, los varios Reglamentos dictados para su aplicación a las enseñanzas actuales de aprendizaje, Peritos e Ingenieros industriales; todas las disposiciones dictadas hasta la fecha, como complemento a la anterior legislación; numerosos anexos con lo legislado sobre los Cuerpos Nacionales de Ingenieros industriales (ingreso en ellos, plantillas, jubilación, etc.), emblemas, uniforme, derechos, normas para Concursos y oposiciones a Cátedras, Junta de Pensiones en el extranjero, Comisiones de Enseñanza industrial, y una reseña de las disposiciones, de carácter general, que afectan a los Ingenieros industriales. También incluye lo legislado sobre Ingeniería textil (plan de estudios, título, derechos, etc.).

Contiene además una reseña histórica de las carreras industriales en España; y aparte del índice por orden de materias, lleva otro alfabético muy útil, habiendo sido evacuadas numerosas citas y referencias y estando la obra concordada y anotada profusamente.

ERRATAS

En el artículo «Los modernos cementos: sus cualidades y oportunidad de su empleo», se deslizaron algunas erratas que aunque el buen criterio del lector ha podido subsanar, nos permitimos indicar.

En la pág. 227 se cita un tamiz que dice de 49900 mallas cm^2 y debe decir 4.900 mallas cm^2 .

En la pág. 229 al tratar de la composición química comparada entre cemento Portland y fundido, se indica Fe_2O_3 en portland 55-65 y CaO ,

2-5, cuando debe ser al revés Fe_2O_3 2-5 y CaO 55-65.

En pág. 230: Finura del cemento fundido, menor de 5 cm . al tamiz de 4.900 mallas, debe decir, menor de 5 %.

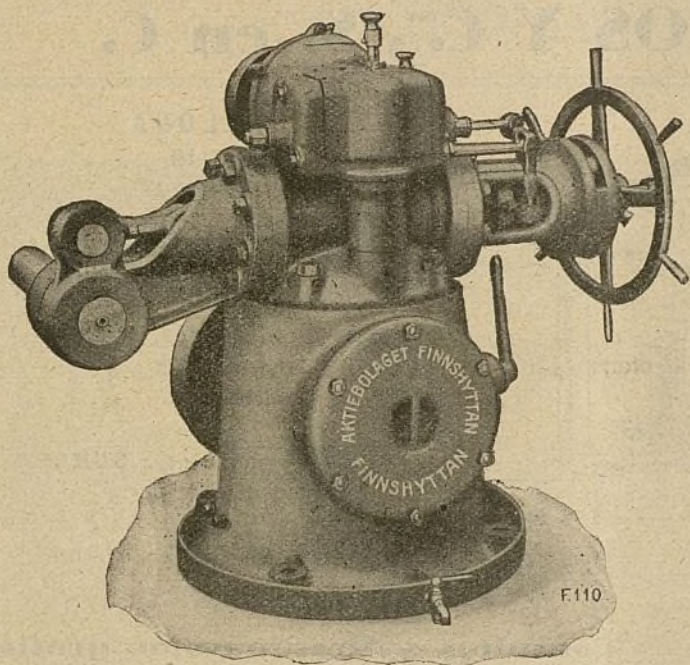
Al tratar de resistencias a la tracción del cemento portland, se indica a 1 día 35,5 kgs. cm^2 para el mortero 1:3 y debe ser 25,5 kgs.

En la página 243, debe leerse áridos (y no ácidos).

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

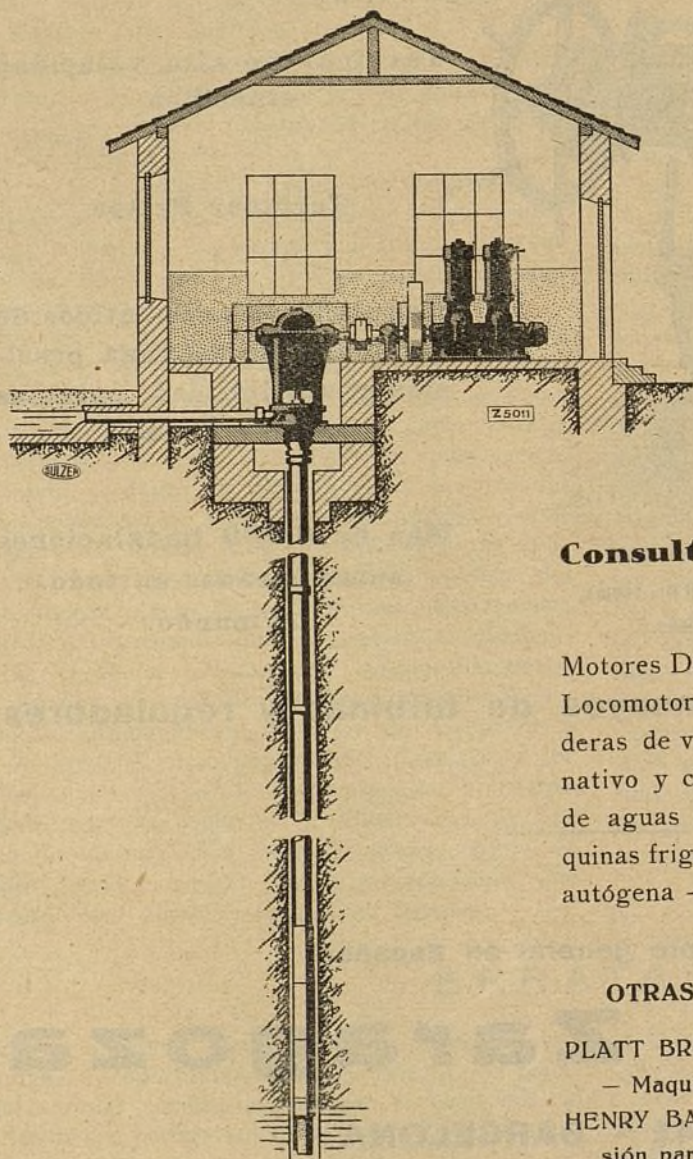
Dirección telegráfica y telefónica: "GENERADOR"

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, ZURICH. — 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.

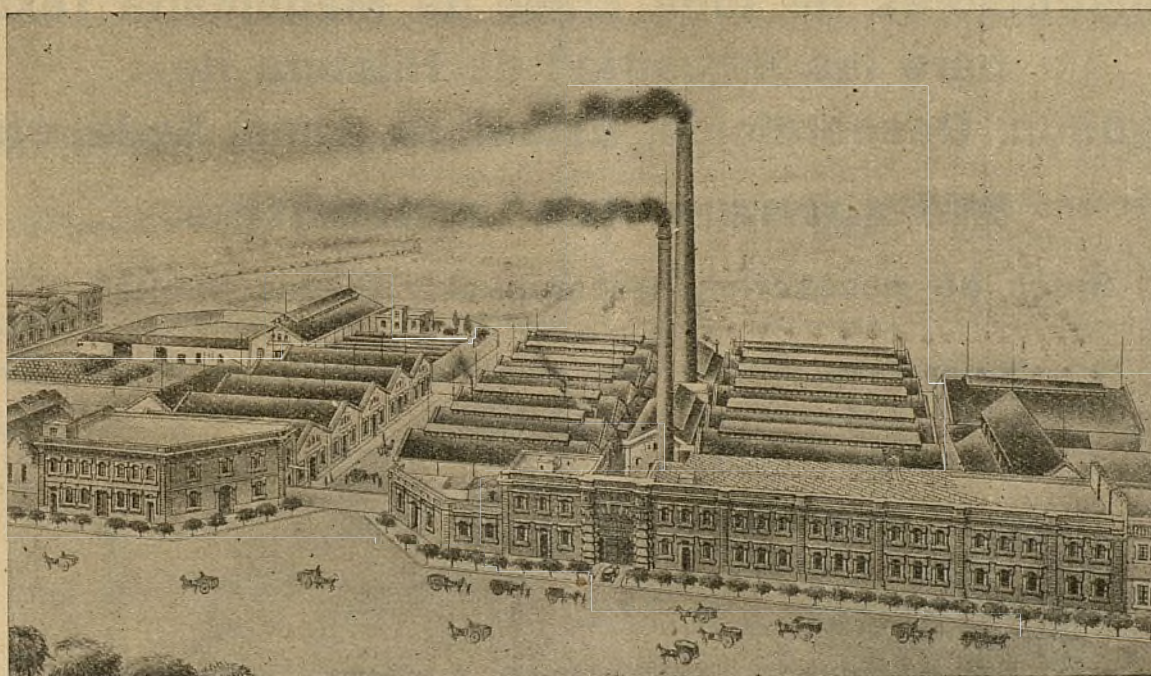
JOSEPH STUBBS, Ltd., MANCHESTER. — Canilleras, Bobinadoras, Reunidoras, Aspes, etc.

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

John Hetherington & Sons, Ltd.

Manchester.

Casa fundada en 1830.

Propietarios de la Casa

CURTIS, SONS, & COMPANY.

Fundada en 1804.

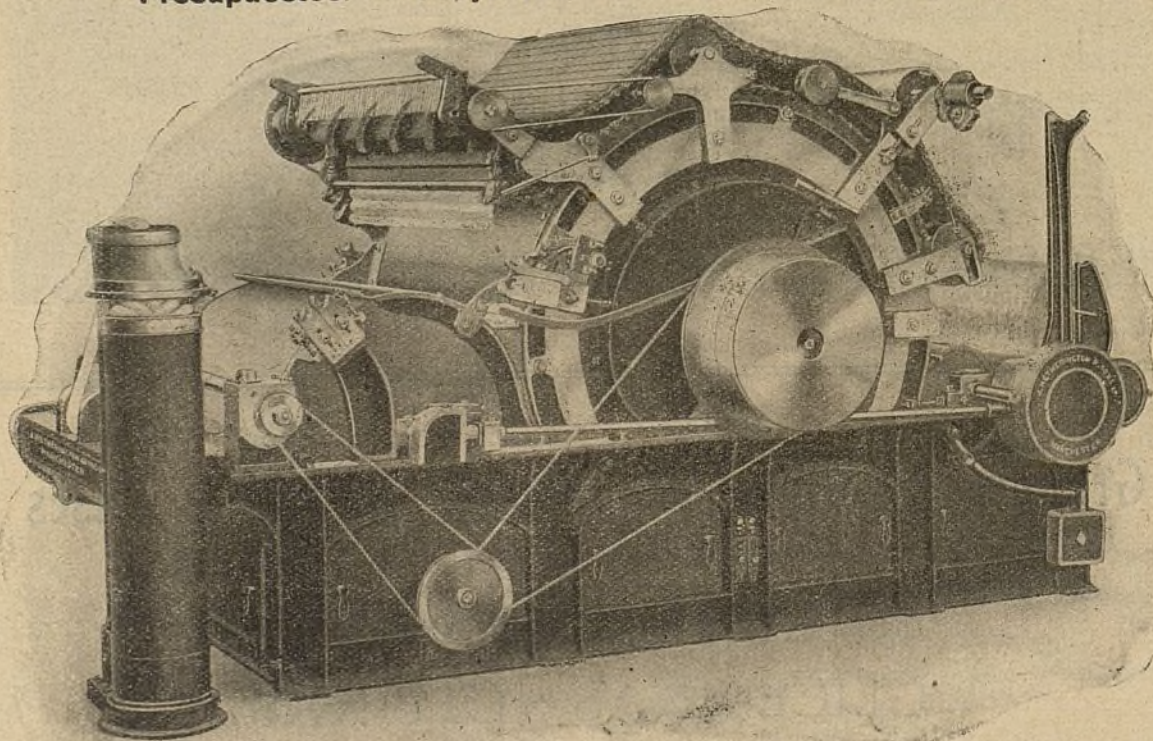
**Constructores de toda clase de Maquinaria Textil
para las Industrias de Hilatura de
Algodón, Desperdicios, Estambre, Lana, Seda, etc.**

Máquinas herramientas.

Stock de Accesorios, Recambios y Piezas Sueltas.

○ ○ ○

Presupuestos. - Proyectos. - Instalaciones Completas.



Carda de Chapones perfeccionada

REPRESENTANTE:

JAIME CASALS.

CORTES, 651. PRAL., 1.ª :: BARCELONA.

Dirección telegráfica:
KSALS. BARCELONA.

— Teléfono Interurbano: S. P. 970. —

Clave: { A. B. C. 6.ª Edición
Five - Letter Code.

Ayuntamiento de Madrid



Rendimiento elevado
Economía de corriente
Marcha silenciosa

Ventiladores

para

Aireación. - Secaderos. - Tiro artificial. - Fraguas. - Cubilotes. - Calefacción por gas, aceite y brea.

Motores eléctricos

G. Meidinger y C.^a, Basilea (Suiza)

Representantes

Enrique Schoechlin, Ingeniero - Calle Antonio Maura, 13, Madrid

Melchor Calonge, Ingeniero - Diagonal, 420, Barcelona

"TÉCNICA"

Revista Tecnológico-Industrial

Órgano Oficial
de la Asociación de Ingenieros Industriales
de Barcelona

(50 años de publicación)

Se publica puntualmente el 15 de cada mes

Redacción y Administración

Vía Layetana, 39 - Teléfono 541 A

(Despacho de 4 a 8 tarde)



Número suelto corriente: 1'50 pesetas

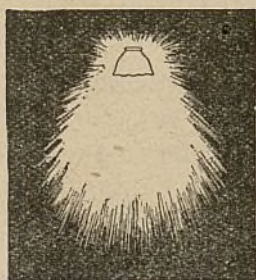
Id. atrasado, 2'00 pesetas

Suscripción España: 12 pesetas anuales

HOLOPHANE

ILUMINACIÓN CIENTÍFICA Y RACIONAL

Economía de un 50 % en el consumo de fluido



Reflectores, difusores y refractores para alumbrado público y privado

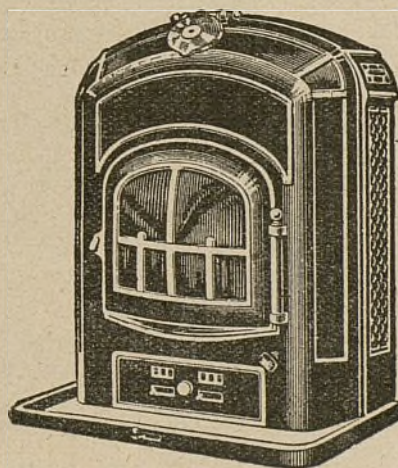
Referencias: Metropolitanos de Barcelona, Madrid y París. — Palacios y jardines de la Exposición Industrias, Barcelona. — Estación Monumental M. Z. A., Barcelona. Almacenes Paris-Madrid, Madrid. — Exposición de Artes Decorativas, París. — Almacenes El Louvre, Bon Marché, París, etc., etc.

Representantes
exclusivos
para la venta en
España:



Pl. Cataluña, 9
Apartado 910
BARCELONA

ESTUFA J. M. B.

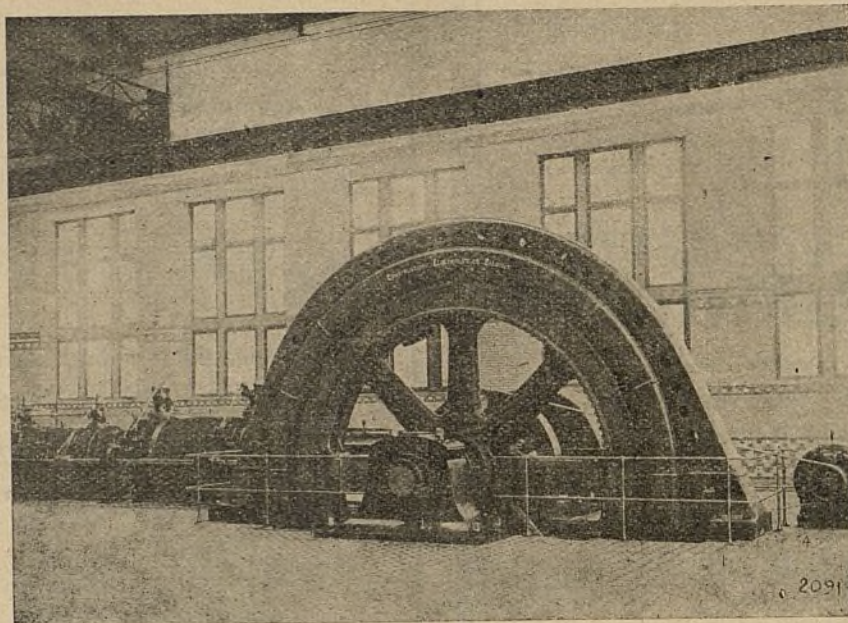


La más económica ✻ La más práctica
La más higiénica
La de mayor rendimiento

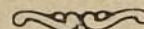
S. A. M. MAS BAGA
Valencia, 346 BARCELONA

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS DE BÉLGICA

Suministros
e
instalaciones
completas



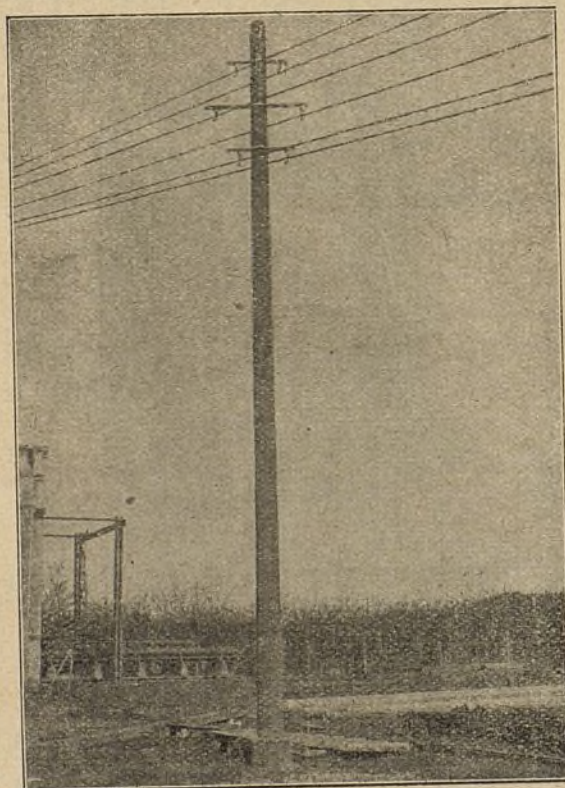
Estudios
y
presupuestos
gratis



ALTERNADORES · MOTORES · TRANSFORMADORES

Concesionarios exclusivos para España:
Pelayo, 12 ~ BARCELONA

ANGLO ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD, A. S.



Poste centrifugado, de 10 metros.

POSTES HUECOS DE CEMENTO CENTRIFUGADO Sistema "PALOSCA"



Para conducciones de líneas eléctricas,
electrificación de ferrocarriles, instalaciones
telefónicas y telegráficas



Resistencia / Flexibilidad
Duración
Ligereza / Economía



BUTSEMS Y C^{IA}

BARCELONA
Pelayo, 22

MADRID
Calle Juan Duque

Utilizar postes de duración indefinida y conseguir una
seguridad en el servicio, representa una enorme
economía a toda Empresa.

ESCHER WYSS & C.^{ie}

ZURICH (SUIZA)

REPRESENTANTE GENERAL
EN ESPAÑA

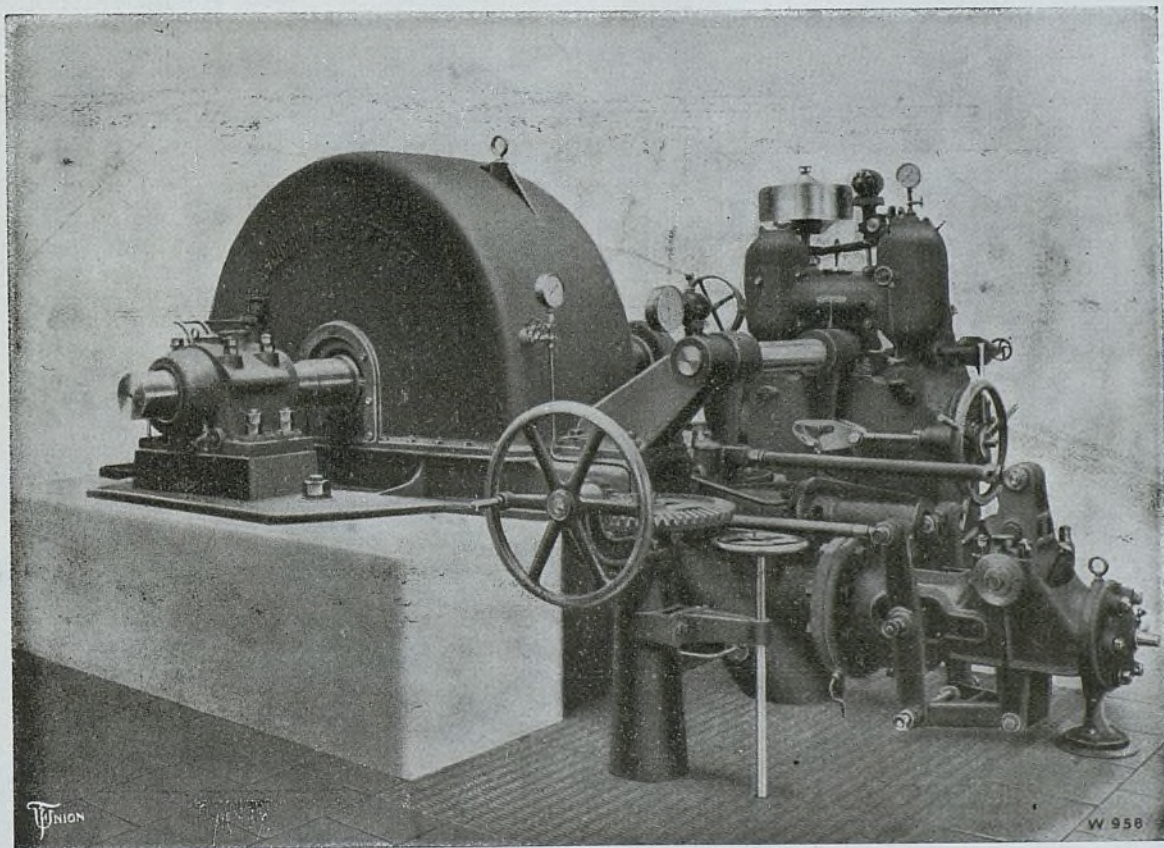
F. VIVES PONS

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** : :



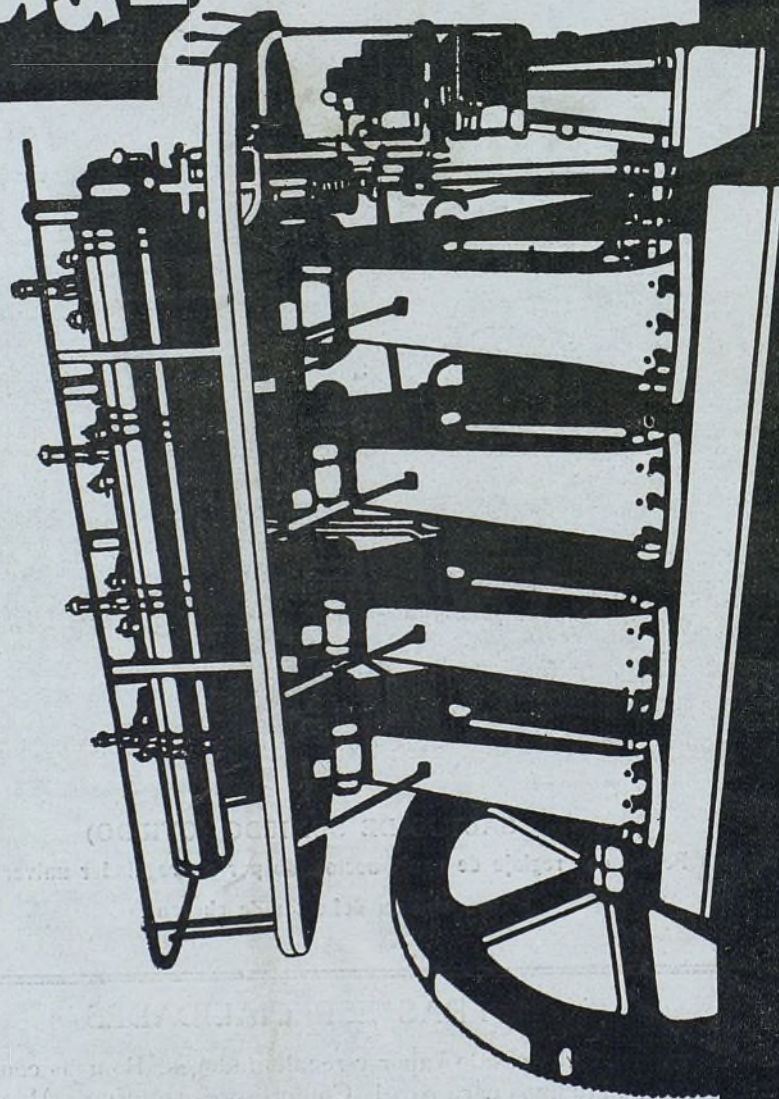
SALTOS DE SOMIEDO (OVIEDO)

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
trigóricas, 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