

falta 1-6-8-11-12

Año 28.

Núm. 2.

Febrero, 1905

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO
TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

D. Augusto de Rull, Presidente.
D. José M.^a Bolibar, Secretario.
D. José Serrat, Vocal
D. Félix Cardellach, id.
D. José Tous, id.
D. Emilio Riera, id.
D. José Playá, id.
D. Luis Daunis, id.

SUMARIO

La alcohometría volumétrica y ponderal, por J. Durán.
Estudio comparativo de las diversas fórmulas del gasto de agua en las tuberías.

Noticias.

Congreso Internacional de Expansión Económica, Mundial.
Procedimiento directo para la fabricación del acero.
Relación entre la resistencia al punzonado y á la tracción.
Ensayos de turbinas de vapor.
El tramo de puente mayor del mundo.
El ascensor para buques en Petersbourg.
Ventaja de emplear carriles pesados para un aumento de tráfico.
Gas de alumbrado en estado líquido.

Bibliografía.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

Academia Tecnológica

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

PENSIONADO

Para los alumnos *no bachilleres* funcionan las clases correspondientes al Peritaje industrial en sus varias especialidades (*mecánico, químico, electricista, etc.*), cuyo título habilita para ingresar en mejores condiciones técnicas que el bachillerato ordinario en las Escuelas de Ingenieros industriales.

DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

Entre los muchos Ingenieros industriales que forman el personal facultativo de la Academia figura el Vice-Director de la misma D. Ramón M.^a Pons y Bas, Ingeniero encargado de los gabinetes de Física y Mecánica de la Escuela de Ingenieros industriales.

PELAYO, 12, 1.º — BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

Calle de Valencia, núm. 223, 2.º, 1.^a

Calderas multitubulares inexplosibles sistema NICLAUSSE

La caldera **Niclausse** posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni tuercas. Con la caldera **Niclausse** se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa **J. & A. Niclausse de Paris** construye actualmente las calderas auxiliares del «Cardenal Cisneros», «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17,000 caballos para la alemana, 6,000 para la inglesa, 150,000 para la francesa, 28,000 para la italiana, 36,000 para la marina rusa, etc. etc.

Maquinas de vapor de la casa Browett Lindley & C.º de Manchester: en Cataluña más de 2,000 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

PLANCHAS METÁLICAS GRANEADAS

PARA

LA INDUSTRIA LITOGRAFICA

Planchas de zinc y aluminio graneadas para pluma (toscado) lápiz y cartel que sustituyen con gran ventaja las piedras litográficas.

Precios económicos.—Pídanse muestras.

A. PIÑOL PERECAULA Ingeniero Industrial

CALLE STA. EULALIA. (LETRA T)

BARCELONA (Gracia).

Disponible

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diplomas, de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

Calle de Campo Sagrado, núm. 19

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movida á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor

Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, América y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — BARCELONA

Teléfono número 595

DISPONIBLE

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH

INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de *Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas-ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manufactureros*. Cursos de ampliación para las carreras de *Medicina y Farmacia*.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: *Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.º curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.º curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.º curso*.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Febrero 1905.

La alcohometría volumétrica y ponderal⁽¹⁾

DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO

Prácticamente, densidad y peso específico vienen á ser lo mismo, aunque en teoría y en el estricto sentido del lenguaje de la física, se entienda expresar con dichas denominaciones, dos conceptos distintos.

Densidad de un cuerpo, es la *masa correspondiente á su unidad de volúmenes*. *Masa* de un cuerpo es la cantidad de materia que contiene. La densidad absoluta en un cuerpo, esto es, la cantidad real de materia que contiene, no se puede determinar y hay que compararla con la de otro cuerpo que se toma como unidad. La unidad de comparación para los cuerpos sólidos y líquidos, es el agua destilada á la temperatura de 4º centígrados.

Peso específico de un cuerpo es el *peso correspondiente á su unidad de volumen*. El peso que se toma como unidad es el gramo y como el gramo es el peso de un centímetro cúbico de agua destilada á 4º C, resulta la misma unidad, como término de comparación, para las densidades y pesos específicos.

Diremos pues, que *Densidad* ó *Peso específico* de un cuerpo, es la relación entre el peso de un centímetro cúbico de dicho cuerpo y el peso de un centímetro cúbico de agua destilada á 4º centígrados y como la relación no cambia, comparando otros volúmenes distintos

(1) Véanse los núms. 11 y 12 del año 1901.

del centímetro cúbico, puesto que los volúmenes de los cuerpos homogéneos son proporcionales á sus pesos, tendremos que densidad ó peso específico para los cuerpos sólidos y líquidos, es la *relación entre su peso y el peso de un volumen igual de agua destilada á 4° C, pesados en el vacío.*

Todos los cuerpos se dilatan ó contraen, esto es, cambian de volumen, con los cambios de temperatura, de modo, que muy especialmente al tratar de los cuerpos líquidos, hay que indicar las temperaturas á que se toman los volúmenes, tanto para el agua que sirve de unidad, como para el líquido cuya densidad se busca. Respecto á la *unidad* ya hemos dicho es la de 4° C, que es la temperatura del máximo de densidad del agua, y para los líquidos cuya densidad se busca, se toman generalmente las temperaturas de 0° ó 15° C.

En algunos casos especiales y en el terreno comercial, la determinación de la densidad es un medio fácil é inmediato para reconocer la proporción en que un líquido determinado está mezclado con otro ú otros de distinto ó ningún valor, y en estos casos, facilita á veces las operaciones, el tomar como término de comparación, otras temperaturas de las citadas. Así, por ejemplo, al determinar la densidad de un alcohol, se busca conocer la proporción de agua que contiene y Gay-Lussac al calcular la construcción de su densímetro y alcoholométrico, tomó la relación, entre el peso de un volumen de alcohol puro anhidro á 15° C, y el peso del agua destilada también á 15°; y Tralles en Alemania, calculó su alcoholómetro tomando para el alcohol y el agua, la temperatura de 60° Fahrenhest = $12 \frac{4}{9}$ ° Reamur = 15.5° centígrados.

Las densidades que se determinan á 0° ó 15° C, para el líquido cuya densidad se busca y 4° C, para el agua, se llaman densidades absolutas, calificándose de densidades relativas, para distinguirlas de las primeras, aquellas en que se toman, para el líquido y unidad agua, temperaturas de comparación distintas de las antedichas, como sucede en los casos citados de los alcoholómetros de Gay-Lussac y Tralles, y como definido lo que es densidad, se explica perfectamente la diferencia entre las llamadas absolutas ó relativas, pasaremos á tratar de los procedimientos más corrientes para determinar las densidades de los líquidos, dejando las de los cuerpos sólidos y gaseosos, por no interesarnos en este estudio, que es solo de preparación para facilitar el de la alcohometría.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS LÍQUIDOS

1.º *Método de la balanza.* Para comprender este procedimiento, conviene recordar el principio de Arquímedes que dice: *Todo cuerpo sumergido en un líquido, experimenta un empuje de abajo hacia arriba, igual al peso del líquido que desaloja*, lo que en otros términos se puede decir, *que el cuerpo sumergido pierde una parte de su peso, igual al peso del líquido desalojado*. Y basados en este principio se procede como sigue.

En uno de los platillos de una balanza, se suspende de un hilo, una bola de vidrio de un *volumen conocido* y se equilibra la balanza. Luego se sumerge dicha bola suspendida, en el líquido cuya densidad se busca y se pesa de nuevo. La diferencia entre la primera y segunda pesada, es el peso del volumen del líquido desalojado por la bola á la temperatura de la experiencia. Supongamos 15º. Conocido este peso, se repite la operación sumergiendo la bola en agua destilada también á 15º con lo que se tiene el peso de un igual volumen de agua, y dividiendo el primer peso por el segundo, se tiene la densidad, que en este caso sería la llamada densidad relativa.

Para buscar la llamada densidad absoluta, habriase tenido que sumergir la bola en agua destilada á 4º C, pero esta operación es innecesaria, ya que sabemos que el gramo, es el peso de un centímetro cúbico de agua á 4º y basta dividir el peso del líquido, por tantos gramos como centímetros cúbicos tenga de volumen la bola, ó sea el volumen del líquido que se ha pesado.

En rigor, y para tener la densidad con toda exactitud, las operaciones antedichas tendrían que calcularse como si se hubiesen hecho en el vacío, teniendo en cuenta la pérdida de peso de la bola y de las pesas por el aire que desalojan, pero como prácticamente las diferencias que resultan son inapreciables, prescindiremos, lo mismo en este caso como en los siguientes, de complicar las operaciones con las correcciones y cálculos necesarios para reducirlas teóricamente como si fuesen efectuadas en el vacío.

2.º *Método del frasco.* Este procedimiento es el que, por su sencillez y exactitud, se emplea generalmente en los laboratorios y consiste en pesar en un vaso, un volumen dado del líquido á ensayar

y pesar seguidamente en el mismo vaso, un volúmen igual de agua destilada, dividiendo luego el primero por el segundo peso. En muchos casos, en que no se tiene seguridad de los densímetros ó alcohómetros, sirve este método para determinar el grado de los alcoholes.

Frasco de densidades. Como se comprende, la primera condición para pesar con exactitud está en poder medir escrupulosamente el volúmen del líquido y del agua, y como generalmente se opera con cantidades pequeñas de líquido, se necesita un vaso ó frasco de forma

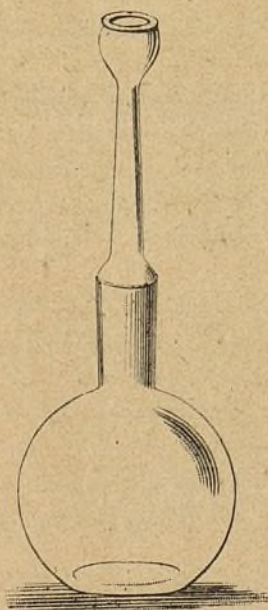


Fig 1

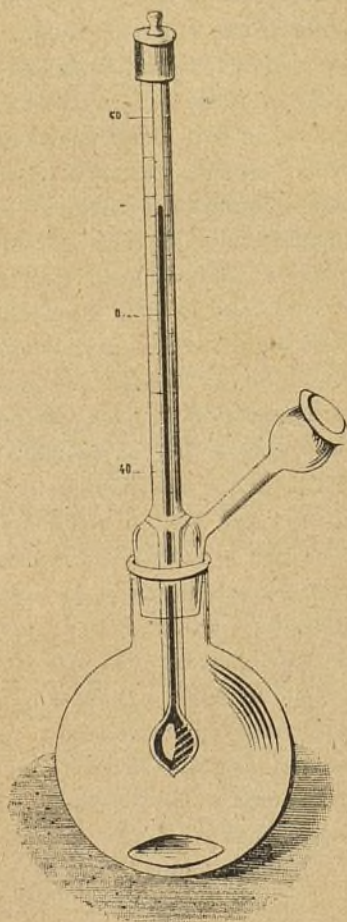


Fig 2

apropiada de un volumen constante hasta su línea de enrase puesta en un cuello estrecho, que marque el nivel justo con una diferencia de una ó dos gotas en más ó menos.

El frasco más sencillo se compone *Fig 1*, de un pequeño balón de vidrio de cuello recto, esmerilado interiormente y en él que se introduce un tapón vacío y alargado con un tubo capilar que termina en un embudo. Para usarlo, se llena el balón y al poner el tapón el líquido sube por el tubo capilar hasta la línea de enrase y se afina, si es que falta, tirando unas gotas en el embudo, y si sobra se absorbe, chupándolo con una punta de papel de filtro.

Este frasco es muy práctico y manejable, pero tiene el inconveniente de que no se sabe si la temperatura del líquido contenido en el frasco es exactamente la que se desea tenga en el momento de la experiencia y para corregir este defecto, se construyen los frascos de la *Fig. 2* en los que el tapón lleva un termómetro que queda sumergido en el líquido. Podríamos citar otros varios modelos de frascos, pero con pequeñas diferencias todos vienen á ser lo mismo é igual el modo de operar, que es como sigue:

Determinación de la densidad absoluta. Se llena exactamente el frasco del líquido á ensayar hasta la línea de enrase y se pone en una cubeta con hielo fundente hasta que el líquido llega á 0° y se lleva á la balanza pesando rápidamente. Luego se llena el frasco con agua destilada, la que se enfria hasta obtener la temperatura de 4° y se pesa en igual forma. Dividiendo el primero por el segundo peso se tiene la densidad.

La segunda pesada con agua, nos da á conocer el volumen del frasco, ya que sabemos que cada gramo es un centímetro cúbico de agua destilada á 4° C, de modo que dividiendo el peso del líquido cuya densidad se determina por el volumen, tendremos su peso en litros. He aquí un ejemplo de las operaciones en el que supondremos se busca la densidad de un aceite.

Peso del frasco vacío.	. . . . .	23'702 gramos
Id. id. id. lleno de aceite á 0°.	. . . . .	51'152 id.
Id. id. id. id. de agua á 4°	. . . . .	53'820 id.

Peso neto del aceite = 51.152 — 23.702 = 27.450 gramos
 Id. id. del agua = 53.820 — 23.702 = 30.118 id.

$$\text{Densidad} = \frac{27.450}{30.118} = 0.911$$

y dividiendo el peso del líquido en gramos por el volumen en centímetros cúbicos y multiplicando por mil tendremos el peso del litro.

$30.118 \text{ c}^3 : 27.450 \text{ gs.} :: 1000 \text{ c}^3 : x = 911 \text{ gramos, peso de un litro de aceite.}$

Generalmente se opera con un frasco de litro ya conocido, de modo que conocido ya el volumen, se puede suprimir el hacer la segunda pesada con agua destilada á 4° C, y basta dividir, para tener la densidad el peso del líquido por tantos gramos como centímetros cúbicos tenga de volumen el frasco. Ejemplo:

Supongamos un frasco que mide exactamente 25 centímetros cúbicos, esto es, lleno de agua destilada á 4° ésta pesará exactamente 25 gramos y operando con el mismo aceite del caso anterior tendremos:

Peso del frasco lleno de aceite.	43.285 gramos
Id. id. id. vacío	20.500 id.
Peso neto del aceite	<u>22.785 gramos</u>

$$\text{Densidad} = \frac{22.785}{25} = 0.911$$

Determinación de la densidad relativa. Se llena el frasco hasta la línea de enrase con el líquido á ensayar y se pone en una cubeta que contenga agua á la temperatura de 15° y cuando el líquido ha adquirido dicha temperatura se pesa rápidamente. Se pesa luego el frasco con agua destilada á igual temperatura y se divide el primer peso por el segundo. Ejemplo, supongamos, de la determinación de la densidad relativa de un vino:

Peso del frasco vacío.	23.702 gramos
Id. id. id. lleno de vino á 15°. . .	53.351 id.
Id. id. id. id. de agua á 15°. . .	53.733 id.

Peso neto del vino = $53.391 - 23.702 = 29.889$ gramos

Id. id. del agua = $53.733 - 23.702 = 30.031$ id.

Densidad del vino = $\frac{29.888}{30.031} = 0.995$

Se cometería un error si para deducir el peso de un litro de vino, se multiplicase la densidad por mil como en el caso anterior y dijéramos que el peso del vino es de 995 gramos el litro, pues la cifra de 0.995 es la relación entre el peso del vino á 15° y el agua también á 15° y á esta temperatura el litro de agua no pesa 1000 gramos, como en el caso de la densidad absoluta en que el agua se pesa á 4°, y cada gramo equivale á un centímetro. Pesado en una balanza un litro de dicho vino, encontraríamos pesa 994 gramos en vez de 995 gramos que parece equivocadamente indicar la cifra de la densidad, si no se tiene en cuenta que se trata en este caso de la llamada densidad relativa.

Nos hemos entretenido en detallar y especificar, tal vez con sobrada prolijidad, las anteriores operaciones, apesar de su mucha sencillez, para fijar bien y prácticamente las diferencias entre las llamadas densidad absoluta ó relativa, así como para hacer notar la capital importancia que para la exacta medición de los líquidos tiene la temperatura de éstos, la que no se tiene en cuenta muchas veces, dando lugar á grandes equivocaciones y errores, como veremos luego, al ocuparnos de los procedimientos y prácticas corrientes en el comercio, para la medición de los alcoholes y aguardientes, una vez que hayamos tratado del tercer método de determinación de las densidades por medio de los areómetros y densímetros.

J. DURÁN.

(Continuará)

ESTUDIO COMPARATIVO

de las diversas fórmulas del gasto de agua en las tuberías

La importancia considerable adquirida desde algunos años por las cuestiones de canalización de agua, tanto bajo el punto de vista de la distribución de las aguas potables en las poblaciones, como bajo el punto de vista de la transmisión á distancia de la fuerza hidráulica de los saltos de agua, coloca en el primer plano de la actualidad el problema del gasto del agua en las tuberías de presión.

Este gasto viene regido por diversas fórmulas empíricas más ó menos aproximadas. En el presente artículo de M. Dariés, que tomamos de los *Nouvelles Annales de la Construction*, se pasan en revista las numerosas fórmulas que han sido propuestas por los ingenieros desde hace algunos años, lo mismo en Francia que en el extranjero, y se hace de ellas un estudio comparativo, indicando aquellas que ofrecen la mayor seguridad bajo el punto de vista práctico.

ECUACIONES FUNDAMENTALES.—Se conoce la ecuación fundamental del gasto del agua en los tubos de diámetro constante:

$$\frac{1}{4} DJ = \Phi (U) \quad (1)$$

á la que hay que añadir la que expresa el gasto por segundo:

$$Q = \pi \frac{D^2}{4} U \quad (2)$$

D representa el diámetro, J la pérdida de carga por metro, U la velocidad media y Φ la función de resistencia á la pared.

La función $\Phi (U)$ que interesa conocer, no parece susceptible de una determinación analítica directa, porque las resistencias que desarrollan la viscosidad del líquido, las que resultan de la más ó menos

grande rugosidad de la pared, no son todavía conocidos más que imperfectamente en magnitud y en dirección. Pero se han propuesto un gran número de determinaciones empíricas.

FÓRMULAS ANTIGUAS.—Las reproduciremos por orden de fechas bajo la forma indicada por los autores.

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{4} DJ = a U + b U^2 & \text{Prony, 1804.} \\ \frac{1}{4} DJ = 0,0003 \sqrt[7]{U^{12}} & \text{Saint Venant, 1840.} \\ \frac{1}{4} DJ = 0,0004 U^2 & \text{Dupuit, 1855.} \\ \frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{\sqrt{U}} \right) U^2 & \text{Weisbach 1860.} \\ \frac{1}{4} DJ = 0,00035 U^2 & \text{Colombo, 1878.} \end{array}$$

Las fórmulas antiguas están hoy casi abandonadas; se les reprocha, con razón, de no preocuparse del estado de la pared de los tubos, cuya más ó menos grande rugosidad influye sin embargo en la pérdida de carga, como lo han probado las experiencias de Darcy. Estas fórmulas dan bastante buenos resultados para los diámetros medios entre 0,15 y 1,00, pero demasiado débiles por debajo de 0,15 y exageradas por encima de 1,00.

FÓRMULAS MODERNAS.—La primera en fecha de estas fórmulas, en las cuales la función de resistencia á la pared, no es una función simple de U, sino una función compuesta de U y D, es debida á Darcy:

$$\begin{array}{ll} \text{FÓRMULAS FRANCESA} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{D} \right) U^2 \\ \frac{1}{4} DJ = \frac{\alpha}{1 + R^{\frac{1}{2}}} U^2 \\ \frac{1}{4} = \frac{\alpha}{D} U + \beta U^2 \end{array} \right. & \begin{array}{l} \text{Darcy, 1862.} \\ \text{Lévy, 1868.} \\ \text{Hagen, 1866.} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{FÓRMULAS FRANCOESAS} \left\{ \begin{aligned} \sqrt{U} + \frac{1}{4} DU^{\frac{1}{4}} &= 5,5 D^{\frac{1}{3}} J^{\frac{1}{4}} && \text{Gauckler, 1873.} \\ \frac{1}{4} DJ 0,00023 \sqrt[4]{\frac{U^7}{D}} &&& \text{Flamant, 1892.} \\ U = (0,96 + 0,24 n) D^{\left(\frac{3}{4} - \frac{n}{10}\right)} J^{\left(\frac{1}{2} + \frac{n}{10}\right)} &&& \text{Geslain, 1899.} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FÓRMULAS INGLESAS} \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{4} DJ &= \left(\alpha + \frac{\beta}{\sqrt{D}} \right) U^2 && \text{Franck, 1881.} \\ \frac{1}{4} DJ &= \frac{\alpha U^n}{D^{(2-n)}} && \text{Unwoin y Reynolds, 1882.} \\ \frac{1}{4} DJ &= \frac{0,0002 U^2}{D^{\frac{1}{3}}} && \text{Manning, 1884.} \\ \frac{1}{4} DJ &= \frac{0,00019 U^{\frac{9}{5}}}{D^{\frac{1}{4}}} && \text{Lampe, 1885.} \\ \frac{1}{4} DJ &= 0,00028 \frac{Q^{1,85}}{D^{3,94}} && \text{Thrupp, 1887.} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\text{Fórmula alemana} \left\{ \frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{\sqrt{D}} + \frac{\gamma}{D} \right) U^2 \right. \quad \text{Kutter, 1869.}$$

COMPARACIÓN DE LAS FÓRMULAS.—Si se elimina la velocidad U entre las ecuaciones (1) y (2), se obtiene una relación de la forma general $J = F(D, Q)$; la función F varía según la expresión adoptada para ΦU .

Tomemos, por ejemplo, la fórmula de Prony; la eliminación de U , dá:

$$\frac{1}{4} DJ = a \frac{\pi D^2}{4 Q} + b \left(\frac{\pi D^2}{4 Q} \right)^2 = \frac{4 a}{\pi} \frac{Q}{D^2} = \frac{16 b}{\pi^2} \frac{Q^2}{D^4}$$

de donde se deduce:

$$J = \frac{16 a}{\pi} \frac{Q}{D^3} + \frac{64 b}{\pi^2} \frac{Q^2}{D^5}$$

Reemplazando a y b por los valores indicados por Prony, haciendo $\pi = 3,1416$, se encuentra al fin de cuenta:

$$J = 0,000088 \frac{Q}{D^3} + 0,00226 \frac{Q^2}{D^5}$$

Un cálculo idéntico, efectuado en las diversas fórmulas, conduciría, para cada una de ellas, á una relación análoga entre las cantidades D , Q , J .

ELECCIÓN DE UNA FÓRMULA.—M. Debauve, que ha calculado un gran número de distribuciones de agua, recomienda el empleo exclusivo de la fórmula de Darcy, con coeficientes de los tubos incrustados hasta el diámetro de 0,50 y coeficientes de los tubos nuevos para los diámetros superiores. Por debajo de 0,10, para las conducciones de una cierta longitud, recomienda mejorar un tanto, por poco que sea, las cifras obtenidas; sustituir por ejemplo, el diámetro de 0,04 al de 0,027.

En apoyo de su recomendación, M. Debauve refiere los resultados de una experiencia ejecutada en Sevilla en 1895, en una conducción en servicio desde 1884, desprovista de depósitos calcáreos, de 0,533 de diámetro y de 12816 metros de longitud, la cual ha dado un gasto de 198 litros por segundo, bajo una carga exactamente medida de 19,39. El cálculo de la pérdida de carga por la fórmula de Darcy, tubos nuevos, indica 21,06. Las otras fórmulas dan:

Flamant.	.	.	.	.	.	21,25	
Manning.	.	.	.	.	.	19,40	
Colombo.	.	.	.	.	.	23,45	
Geslain.	.	.	.	.	.	18,70	tubos nuevos.
—	.	.	.	.	.	21,50	ligeramente incrustados.
Reynolds.	.	.	.	.	.	21,12	tubos nuevos.

Se vé que los resultados son bastante aproximados, salvo el de Colombo. La fórmula de Darcy, tubos incrustados; las de Lévy, Prony, Dupit, acusarían pérdidas de carga mucho más fuertes.

En otra experiencia efectuada en Buenos Aires en 1897, una conducción de 1,22 de diámetro ha dado un gasto de 1533 litros por segundo, bajo una carga de 2^{ms.} por kilómetro. Las diversas fórmulas indican para $D = 1^m,22$, $J = 0,002$:

Prony.	1534	litros.
Dupuit	1475	
Colombo.	1490	
Lévy.	1610	
Thrupp.	2250	
Darcy.	1799	tubos nuevos.
Geslain.	2050	ligeramente incrustados.
Flamant.	2100	— —
Reynolds.	1710	— —
Darcy.	1157	tubos viejos.

Aquí las fórmulas antiguas vuelven á tomar la ventaja. Se vé aparecer la superioridad en las fórmulas de Lévy y de Reynolds y la inferioridad de la de Flamant, para los grandes diámetros.

En el sifón de Saint-Paul, en el canal de Verdon, un tubo de 1,75 de diámetro, cuya pendiente es de 0,001, dá un gasto de hasta 3 m.³ de agua por segundo; el diámetro ha sido calculado por la fórmula de Prony para un gasto de 2500 litros solamente.

Las fórmulas acusan para $D = 1^m,75$ y $J = 0^m,001$:

Prony.	2650	litros.
Lévy.	2985	
Flamant.	3500	
Darcy.	3257	tubos nuevos.
Geslain.	3700	ligeramente incrustados.
—	3400	muy incrustados.

Esta experiencia hace resaltar bien claramente la exactitud de la fórmula de Lévy para los grandes diámetros.

Los depósitos que sirven para la limpia de las cloacas de París, están alimentados por tubos de hierro de 0,005 y 0,004 de diámetro, que deben suministrar uniformemente 10 m.³ cada veinte y cuatro horas, ó 0^l,116 por segundo. Este resultado es sensiblemente alcanzado. Los tubos de 0,005 se emplean para las presiones comprendidas entre 5 y 45 m.; las de 0,004 para las presiones más elevadas.

En los tubos de 0,005, la velocidad es de 6 ms. por segundo; la pérdida de carga se aproxima á 15 ms., porque los tubos tienen 3 metros de longitud por 45 ms. de presión en la conducción, 2,60 para 40 ms. y 2 ms. sólo para 30 ms.

Las diversas fórmulas dan como pérdida de carga por metro para $D = 0^m,005$ y $Q = 0^l,116$:

Dupuit	11,50	
Flamant	16,00	
Darcy	5',50	
Prony	10,50	
Geslain	14,00	tubos nuevos.
—	20,50	ligeramente incrustados.
Lévy	40 00	
Colombo	11,00	

Estas cifras marcan la superioridad de las fórmulas de Flamant y Geslain para los pequeños diámetros.

El cuadro siguiente dá los gastos en litros por segundo, correspondiendo á una pérdida de carga de 5 milímetros por metro, para tubos de 0^m,500, 0^m,800 y 1 metro de diámetro:

	0,500	0,800	1,000
Prony	260	839	1441
Dupuit	251	810	1416
Darcy	300	988	1722
{ tubos nuevos	212	695	1218
{ tubos incrustados	225	785	1424
Lévy	316	1128	2066
Flamant	320	1150	2100
Geslain	260	925	1700
{ tubos nuevos			
{ tubos incrustados			

CONCLUSIÓN.—Para los diámetros pequeños y medios hasta 1 metro, se dá la preferencia á la fórmula de M. Flamant y á la de M. Lévy para los diámetros más elevados.

Sin embargo, es de reconocer que para los diámetros comprendidos entre 0,15 y 0,80, se obtienen resultados bastante aproximados con la mayor parte de las fórmulas antiguas y las de Darcy, Manning, Kutter, etc. Las fórmulas de Reynolds se presentan igualmente en bastante buenas condiciones en toda la escala de los diámetros.

NOTICIAS

CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPANSIÓN ECONÓMICA MONDIAL. — El gobierno belga ha decidido celebrar en Mons el 24 de Septiembre del corriente año, un Congreso Internacional de Expansión Económica Mondial, altamente interesante para todos los pueblos civilizados, y en el cual han de tratarse numerosas cuestiones relacionadas con el arte del Ingeniero.

Habiendo sido esta Asociación invitada por la Comisión organizadora de este Congreso, para notificarlo á los señores socios, así como para tomar parte en el mismo, enviar Memorias sobre los puntos que puedan ofrecer mayor interés y designar delegados, se pone en conocimiento de todos los señores socios á quienes pueda interesar, que en la Secretaría de la Asociación se les pondrá de manifiesto el Reglamento y Programa de este Congreso.

PROCEDIMIENTO DIRECTO PARA LA FABRICACIÓN DEL ACERO. — Según una memoria del Consul general de los Estados Unidos en Melbourne (Australia) que extracta la "Revue de la Société des Ingenieurs civils de France" se ha ensayado con éxito en dicha población un procedimiento que permite extraer directamente el acero de los minerales magnéticos de Nueva Zelanda.

Los minerales están en estado de arena y la primera operación consiste en separarlos de la ganga por medio de separadores magnéticos. La arena se introduce luego en un horno rotativo que gira lentamente alrededor de su eje y se calienta al rojo con el calor perdido de la operación siguiente, entrando el mineral por un extremo para salir por el opuesto.

Después de este primer horno pasa la arena á un segundo dispuesto del mismo modo, en el cual es sometida á la acción reductora del gas, dando por resultado la separación del hierro del oxígeno y saliendo el metal en gotas para caer en su horno de fusión, de donde se toma para hacer las operaciones subsiguientes.

La calefacción se verifica por medio de gas procedente de combustible líquido, que es el más apropiado para obtener temperaturas elevadas dentro los hornos y ofrece además en este caso la ventaja de permitir graduar la temperatura.

En este procedimiento, la temperatura tiene un interés muy grande, puesto que el mineral de hierro funde entre 1.500° y 2.000° C. según su grado de pureza. Para poder obtener temperaturas constantes se ha debido recurrir al empleo de termómetros termo-eléctricos los cuales consisten en varillas de platino de iridio soldadas y contenidas en un tubo metálico colocado en el centro del horno, leyéndose la temperatura en un cuadrante en forma de voltmetro, cada una de cuyas divisiones representa 25° C. Todos los termómetros están en

relación con el mismo cuadro, de manera que de una sola ojeada se puede apreciar las diferencias de temperatura en las diversas partes del horno y corregirlas del modo conveniente.

RELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL PUNZONADO Y Á LA TRACCIÓN.— Como resultado de unas experiencias hechas por MM. Badé y Fremant, publicadas en el Boletín de la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* de Francia, dichos señores han obtenido las siguientes fórmulas que ligan la resistencia al punzonado P, medida según la periferia del agujero con la resistencia á la tracción T, y la de cortadura C, siempre que para los metales ensayados, T sea mayor que 33 kgs. por milímetro cuadrado, lo cual sucede con los aceros en general y particularmente con los empleados en las construcciones metálicas.

Estas fórmulas son:

Para la relación entre la resistencia al punzonado y á la tracción:

$$P = 0.65 T + 5 \text{ kgs. por m}^2 \text{ ; de donde :}$$

$$T = \frac{P - 5}{0.65}$$

Relación entre la cortadura y la tracción:

$$C = 0.35 T + 6.5 \quad \text{ó sea} \quad T = \frac{C - 6.5}{0.35}$$

Relación entre el punzonado y la cortadura:

$$\begin{aligned} P &= 1.857 (C - 6.5) + 5 \\ C &= 0.5384 (P - 5) + 6.5 \end{aligned}$$

ENSAYOS DE TURBINAS DE VAPOR.—En una memoria presentada recientemente por Mr. J. Ribbins á la *American Street Ry Association* de New York se describen los resultados de varias pruebas verificadas con turbinas de vapor Westinghouse Parsons de los cuales extractamos los siguientes datos que nuestros lectores podrán ver con más amplitud en la Revista *Power*.

La marcha de las turbinas es más regular que la de las máquinas de émbolo sin necesidad de recurrir á volantes pesados. Una turbina de 2,000 kilowatts á la cual se quitó bruscamente toda la carga no sufrió más que un 3 por 100 de variación en la velocidad.

Por otra parte las turbinas se prestan muy bien á trabajar sobrecargadas en caso necesario. El procedimiento más económico para lograr este objeto consiste como en los Westinghouse Parsons en

el empleo de una válvula de admisión secundaria que no se abre más que para una sobrecarga dada y admite vapor á alta presión en un punto avanzado de la turbina. De esta manera la turbina marcha del modo más económico con su carga normal, lo que no se logra construyendo una turbina ordinaria de dimensiones excesivas para prever las sobrecargas. Unos gráficos que acompañan la memoria demuestran claramente que el consumo de vapor por caballo disminuye á medida que la sobrecarga aumenta y que al mismo tiempo la velocidad se mantiene casi invariable, pudiendo lograrse sobrecargas de 75 por 100 y más.

En cuanto al consumo, una turbina de 750 kilowatts trabajando á la presión de 10'5 kgs. con un vacío de 710 milímetros y un recalentamiento de 55° emplea 5'9 kgs. de vapor por caballo efectivo hora y 6'30 kgs. en las mismas condiciones pero sin recalentamiento. La economía crece notablemente á medida que aumenta el vacío, haciéndose sentir este efecto para los vacíos elevados, mucho más que en la máquina de vapor corriente, donde el efecto de las paredes centraliza en parte los efectos del vacío. Así es, que en una turbina de 1.500 kilowatts el gasto por caballo hora eléctrico ha bajado de 7'45 kgs. á 5'70 ó sea un 23 por 100 para un recalentamiento de 80° y un aumento de vacío de 76 milímetros. Para obtener vacíos muy elevados es necesario evitar absolutamente las entradas de aire, lo cual se logra empleando bombas de aire secas, de uno ó dos compartimientos ó eyectores auxiliares. Los condensadores preferidos son los de superficie.

EL TRAMO DE PUENTE MAYOR DEL MUNDO.—En el Canadá á unos 13 kilómetros de Quebec, se está trabajando activamente en construir un puente sobre el río San Lorenzo, cuyo tramo central será el de mayor luz construido hasta ahora, puesto que pasará en unos 30 metros de los tramos del Forth que hasta ahora no tenía rival bajo este punto de vista.

El puente está formado por dos cantilevers cuyos brazos dirigidos hacia el centro tienen cada uno 171 metros de longitud y llevan suspendido un tramo semiparabólico central de 206 metros, formando un total de 548 metros de luz libre. Los brazos exteriores de los cantilevers forman otros dos tramos laterales de 152 metros y estos á su vez se prolongan por medio de tramos rectos de acompañamiento, de menor importancia. Debajo del tramo principal corre el río con una anchura variable entre 550 metros y 600 y la velocidad del agua en la superficie es de 3^m,60 por segundo en épocas normales, lo cual unido á la calidad del fondo del río, lleno de bloques movibles hace que la solución adoptada sea la más lógica.

Las pilas principales son de mampostería y están fundadas sobre cajones metálicos húmedos á 18 metros debajo el nivel de agua más bajo. Para el montaje de los tramos laterales se emplearán andamiajes de madera ó hierro, pero el tramo central se irá montando en parte á fause por medio de dos grúas colosales una en cada lado.

El ancho del puente entre vigas principales es de 20 metros y debe recibir dos líneas de ferrocarril, dos de tranvía y 2 arroyos para carruajes; además, al exterior de las vigas se dispondrán cartelas para recibir si se hace necesario dos aceras para los peatones.

El peso total de la obra metálica es de unas 40.000 toneladas y el presupuesto del puente de 3.800.000 dólares ó sean 19.000.000 de francos.

EL ASCENSOR PARA BUQUES DE PETERBOROUGH.—Nuestros lectores conocen sin duda los ascensores que se emplean en algunos canales de navegación para salvar grandes diferencias de nivel, sin tener que recurrir á gran número de esclusas.

Recientemente se ha instalado uno de estos aparatos de grandes dimensiones en el canal de Trent, en Petersborough (Canadá), destinado á salvar un desnivel de 20 m. entre Nassan y Little Lake. Este ascensor es doble y cada una de sus balsas puede recibir un buque de 800 toneladas, siendo su maniobra independiente entre sí, y efectuada por medio de émbolos de prensa hidráulica, uno por balsa, que son probablemente los mayores que existen. Estos émbolos tienen un diámetro de 2^m,280 por una longitud correspondiente á 20 metros de carrera y están formados por una serie de tubos de fundición de 1^m,550 longitud, empalmados entre sí por medio de platinas interiores atornilladas. Los cuerpos de bomba son de acero moldeado, su diámetro interior, es de 2^m,350 y sus paredes tienen un espesor de 88'5 milímetros y constan de varios trozos de 1^m,550 empalmados por medio de platinas exteriores y tornillos. Las juntas están hechas por medio de anillos de cobre de 1.5^m/_m de espesor colocados entre superficies bien ajustadas y además, las juntas exteriores llevan un anillo de plomo cuya sección es un círculo de 12^m/_m diámetro, encajado en una doble garganta en forma de V. Las prensas trabajan á unas 40 atmósferas de presión y han sido probadas á una presión doble.

Cada émbolo soporta dos grandes vigas entre las cuales está comprendida la balsa. El conjunto está guiado lateralmente por medio de torres de mampostería de 30 m. de altura. El juego entre la presión fija del canal y la balsa es de 5 centímetros y la junta se hace impermeable por medio de una guarnición hueca de caucho, en la cual se inyecta aire á la presión de 0'7 kgs. por centímetro cuadrado. La carga total levantada con el buque cargado es de 1.700 toneladas.

Para la maniobra de las prensas hay un acumulador cuyo émbolo tiene 0'500^m de diámetro y 15 m. de carrera sobre el cual actúan dos pares de bombas movidas por una turbina hidráulica.

VENTAJA DE EMPLEAR CARRILES PESADOS PARA UN AUMENTO DE TRÁFICO.—En un artículo publicado recientemente por el *Engineering* se hace resaltar la ventaja que reporta el empleo de carriles pesados para una línea cuyo tráfico vaya en aumento. El autor admite que puede aumentarse de tres maneras la resistencia de una vía. 1. Aumentando el número de traviesas. 2. Con el uso de placas de asien-

to. 3. Por medio de carriles pesados. El primer medio va siendo cada día más costoso por la tala de los bosques que eleva cada día el precio de la madera; partiendo de carriles de 9 metros apoyados en 11 traviesas, si se quieren aumentar hasta 14, el precio de las traviesas á razón de 3 chelines (3.75 pts.) cada una, lo calcula el autor equivalente á un aumento en un carril de 11 lbs. por yarda (5.5 kgs. por 1 m.). El uso de las placas de asiento entre la traviesa y el carril es aún más caro; el autor lo calcula para carriles de 30 á 40 kilos por metro equivalente á un aumento de 11 kgs. por metro de carril. Por lo tanto en líneas nuevas ó en casos en que los carriles deben ser cambiados por excesivo desgaste, resulta ventajoso el aumento de peso de los carriles y aun cuando los carriles estén en buen estado puede ser ventajoso sustituirlos, puesto que los carriles viejos pueden venderse á un precio que es el 60 por ciento del de los nuevos. Por otra parte, hay mayor base de asiento y esto mejora las condiciones del trabajo de las traviesas que pueden alcanzar una mayor duración.

GAS DE ALUMBRADO EN ESTADO LÍQUIDO.—El químico Blau en Augsburgo ha realizado de una manera característica la idea de confeccionar un gas de alumbrado capaz de ser transportado cómodamente de un lugar á otro y de poderse utilizar en partes donde no existe fábrica alguna de cuerpo tan importante. Dicho químico produce un gas líquido llamado, según su inventor, "Gas Blau" y háse establecido en Augsburgo una fábrica especial encargada de presentar al comercio el nuevo líquido. Su precio es de 1.20 marcos por kilo, igual á un os dos litros más ó menos, y su intensidad luminica es igual á la de 1800 á 3000 bujías Hefner. El coste es de 4.5 á 6.5 Fenigs por cada 100 bujías. El líquido es fácil de mover, claro como el agua y de una densidad de 0.513, esto es, 1 litro igual á 513 gramos. Puesto que las botellas no deben llenarse más que á cuatro quintos de su contenido, se deben calcular cerca de 400 gramos por cada litro.

Toda una instalación particular se compone de una botella y de un regulador de presión del cual afluye el gas á los aparatos de alumbrado, después de pasar por la cañería correspondiente. Los gastos que causan la luz misma y la instalación son inferiores á los que requieren los demás sistemas, excepción hecha del gas de hulla ó carbón de piedra. El servicio que requiere la instalación se reduce al cambio de las botellas. El mechero se parece mucho al de la luz incandescente Auer, diferenciándose de este, en que carece de tubo. Este gas líquido no es venenoso y ofrece poco peligro de explosión al salir al exterior. El nuevo invento que nos ocupa se apropia especialmente para el campo, edificios públicos, fondas muy frecuentadas, balnearios, pequeñas estaciones ferroviarias, etc. La fabricación del gas líquido podría adherirse fácilmente á fábricas de gas de alumbrado ya existentes, lo cual, desde el punto de vista técnico, no redundaría más que en beneficio de dichas fábricas, puesto que de esta manera podrían ensanchar su esfera de acción traspasando los estrechos límites que les señala el recinto de las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

CALCUL ET CONSTRUCTION DES MOTEURS A COMBUSTION.—Manuel pratique á l'usage des Ingénieurs et Constructeurs de moteurs à gaz et à pétrole par *Hugo Güldner*, traduit de l'allemand par L. Desmarest.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch Réranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. grand in-8 de 634 pages avec 748 figures dans le texte.—Prix relié: 35 francs.

Si bien la construcción de los motores se ha desarrollado de una manera considerable en diferentes países y especialmente en Alemania, las obras que se han escrito sobre el particular, por lo general no satisfacen su objeto, tanto por contener algunas teorías inútilmente extensas, como por ser en extremo deficientes bajo el punto de vista práctico ó constructivo, inconvenientes graves en los cuales tropieza el que desea estudiar á fondo este ramo de la construcción hoy día de una importancia grandísima.

La obra notable del Sr. Güldner en la cual ha evidenciado sus extensos conocimientos en esta especialidad, viene á obviar los inconvenientes arriba apuntados.

En la primera de las cinco partes en que está dividida pasa en revista los tipos antiguos de motores de gas de petróleo y de polvo de carbón, sirviendo este estudio de introducción á la obra, al mismo tiempo que para hacer un exámen crítico de los motores de combustión, que son dignos de alguna atención. En la segunda parte trata en primer lugar de la mecánica del calor, pasando luego al importante estudio de los modos y ciclos de trabajo de grandísimo interés para los técnicos, tanto de la oficina como del taller. En la parte tercera, la más extensa de la obra, se trata de la concepción y cálculo de los motores de combustión: en ella el autor presenta la máquina con sus detalles, para uso de los constructores, permitiendo recoger y comparar las teorías generales de las diversas condiciones de la construcción de los motores y detallarlos convenientemente, añadiendo á las explicaciones gran número de datos experimentales de grandísimo valor, así como preciosos ejemplos de aparatos ejecutados, á fin de que para la redacción de los proyectos nuevos, puedan proporcionar bases seguras que eviten al ingeniero, lo mismo que al constructor ensayos y tanteos inútiles. En esta parte el autor incluye gran número de dibujos acotados de tipos de ejecución que pueden servir como modelos, aumentando con ello considerablemente el valor de este libro. En la parte cuarta el autor presenta dibujos de conjunto y planos de instalaciones de los motores actuales, acompañados de los resultados prácticos y detalles de dimensiones y pesos, cuyo objeto es hacer ver las relaciones que los motores actuales tienen entre sí y dar una idea de las condiciones de instalación y de empleo que se trata de realizar. En la última parte, el autor estudia los combustibles y la combustión considerados bajo el punto de vista de la fuerza

motriz, estudio altamente interesante lo mismo para el ingeniero constructor que para los jefes de industrias. El libro termina con un apéndice que contiene una sucinta exposición de la mecánica y de la química del calor, así como una serie de datos teóricos y prácticos de la mayor utilidad.

Atendido el valor de esta notable obra, no titubeamos en recomendarla eficazmente, pues no dudamos que ha de prestar un valiosísimo servicio tanto á los teóricos como á los prácticos que se ocupan en esta especialidad de la construcción.

LES ENROULEMENTS MODERNES des Dynamos à courant continu, par A. Meynier et H. Nobiron.—Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saint-Pères.—Un vol. in-8.º de 55 pages avec figures dans le texte. Prix: 4 francs.

El objeto que los autores se han propuesto al publicar este libro ha sido presentar un resumen de los métodos clásicos que permiten el establecimiento de las fórmulas relativas á los arrollamientos de corriente continua de las máquinas bipolares, de los arrollamientos en dos capas y de los arrollamientos múltiples.

Lo mismo la parte teórica, que las aplicaciones que presentan, que son complemento de aquella y constituyen la primera parte, no se refieren más que á los arrollamientos de inducidos de tambor, puesto que son los únicos casi que se emplean en las máquinas modernas. Sin embargo, indican de un modo sucinto como se pueden deducir todos los demás arrollamientos.

En la segunda parte tratan brevemente de los medios que en la industria se emplean para realizar prácticamente los arrollamientos estudiados en la primera, ó sea el devanado.

Este pequeño libro se recomienda lo mismo al práctico que al estudiante que desea conocer esta cuestión, pues no dudamos que podrá prestarles buen servicio.

CHIMICA DELLE SOSTANZE COLORANTI, per il Dr. Arturo Pellizza.—Un volume di pag. VIII-480.—Ulrico Hoepli, Editore, Milano 1905.—L. 5,50.

El presente libro del Dr. Pellizza, recientemente publicado en la renombrada serie de los manuales Hoepli, viene á llenar una necesidad muy sentida. Hoy día el tintorero aunque práctico, tiene en cada momento más que nunca, necesidad de conocer entre las innumerables sustancias colorantes ofrecidas al comercio, aquellas propiedades que forman su característica y que solo puede dar el conocimiento de su naturaleza química. Su constitución química, sus reacciones, el método de preparación, son otros tantos auxiliares de conocimiento precioso para el tintorero. La clasificación seguida por el Dr. Pellizza es lo que teniendo en cuenta la naturaleza química más distintiva de los colorantes, resulta de más fácil y pronta com-

preensión de los prácticos. Expone en este libro la teoría moderna del teñido, que acompaña aún cuando modificada, con la tabla de Rotta para el análisis de los colores. En suma, este interesante manual ha de prestar grandísima utilidad lo mismo á los químicos, que á los prácticos que se ocupan en la tintorería á quienes especialmente se recomienda y de quienes es de esperar tendrá buena acogida, pues para su comprensión basta conocer los principios fundamentales de la química general.

TRAZIONE A VAPORE SULLE FERROVIE ORDINARIE, per l'Ing. G. Ottonne.—Un vol. di pag. XLVII-469 con 88 incisioni.—Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1905.—L. 4,50.

En este pequeño volumen el autor expone con la mayor brevedad posible las cuestiones principales que se presentan al que se ocupa de la tracción á vapor. Los grandes progresos que sin interrupción se han introducido en la construcción y en el funcionamiento de la locomotora han colocado esta máquina en condiciones para responder á las múltiples exigencias que resultan del gran desarrollo adquirido por el servicio de transportes, y á pesar de los progresos hechos en la tracción eléctrica, la locomotora continúa y continuará todavía por mucho tiempo dominando el campo en los ferrocarriles ordinarios. Por esto, pues, este Manual ofrece verdadero interés para todos los que se ocupan en ferrocarriles.

El autor se ha limitado á considerar el problema de la tracción á vapor desde un punto de vista general, sin entrar en sistemas y en aplicaciones especiales. Sin embargo, se ocupa de lo más esencial en las doce partes en que está dividido el libro, ó sean: El trabajo de la locomotora; la resistencia á la tracción; la determinación de las cargas que hay que asignar á las locomotoras; la velocidad de los trenes; la repartición del peso de la locomotora sobre sus ejes; los movimientos perturbadores de la locomotora; los frenos; la distribución del vapor; los combustibles; los lubricantes; el agua de alimentación, y el servicio de la tracción.

Estas son, pues, las cuestiones de las cuales se ocupa el autor, en forma al paso que elemental, muy clara y metódica, constituyendo un Manual por demás recomendable á todos los que, más ó menos directamente, se ocupan en ferrocarriles.

I MATTONI E LE PIETRE DI SABBIA E CALCE (Arenoliti), per l'Ing. E. Stöffler di Zurigo con la collaborazione del Prof. Dr. M. Glasenapp.—2.^a ed. italiana con note e aggiunte per cura dell'Ing. Revere dell'Istituto tecnico superiore di Milano.—Un vol. di pag. VIII-232 con 85 incisioni a 3 tavole.—Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1905.—L. 3.

En la notable colección de los manuales Hoepli se encuentran el de Mazzocchi, *Calci e Cementi* y el de Vachelli, *Costruzioni in calcestruzzo e Cemente Armato*. El Ingeniero Stöffler ha venido á enriquecerla con este nuevo manual, que trata de la reciente industria de los ladrillos á base de arena y cal, llamados también arenolitos ó silico-calcáreos.

El autor examina rápidamente el problema mismo en el cual se funda esta industria y hace una breve descripción de las principales máquinas empleadas para la fabricación y de los sistemas en uso según los casos y las condiciones locales. Además, se trata el lado económico de esta industria, ó sea lo que se refiere al coste de producción, el consumo de primeras materias, de fuerza y de mano de obra. Algunos ejemplos de instalaciones completan este librito en cuyo último capítulo se describen las pruebas de laboratorio que normalmente se siguen para los materiales de albañilería.

Se trata en suma de un trabajo que puede ser útil á todos los que desean conocer exactamente el estado actual de esta industria que en el extranjero y especialmente en Alemania ha adquirido un grandísimo desarrollo y que podría encontrarlo en nuestro país.

LE VANADIUM, par P. Nicolardot, Capitaine d'artillerie, Directeur du Laboratoire de Chimie à la section technique d'artillerie.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins.—Un vol. petit in-8 (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoires*).—Prix: Broché 2 fr. 50; cartonné 3 fr.

El objeto de este libro es presentar la historia de este metal, que hasta hace poco era considerado de los raros y cuyo empleo hoy parece ser general. En el primer capítulo indica las circunstancias curiosas que acompañaron el descubrimiento de este metal; en el segundo expone las investigaciones que han permitido establecer su difusión terrestre y cósmica; los minerales están descritos en el tercero que comprende numerosos resultados de experiencias y en fin está expuesta la teoría de M. Ditte sobre la formación de los vanadatos naturales.

En el capítulo siguiente se trata de la explotación antigua y actual de los diversos minerales con todos sus detalles, comprendiendo además, numerosos datos estadísticos. Otros dos capítulos se ocupan de los diversos usos del vanadio y de su empleo en la metalurgia, siguiendo luego la historia de la preparación del metal puro y de la descripción de sus principales propiedades.

La última parte del libro está consagrada á la elaboración de las aleaciones del vanadio, á su empleo en la metalurgia y al estudio mecánico y químico de los productos así obtenidos. En fin, la obra termina con una comparación entre los diversos elementos bajo el punto de vista de su influencia en los aceros. Los trabajos de Arnold, Hadfield y Guillet están rápidamente reasumidos, dejando en-

trever el papel reservado al vanadio y completando el valor de este interesante libro.

L'INDUSTRIE DE L'OR, par L. M. Granderye, Ingénieur chimiste, Préparateur à l'Université de Nancy. — Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55. — Un vol. petit in-8 avec figures (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoires*) — Prix: broché: 2 fr. 50; cartonné 3 fr.

El autor, después de haber pasado rápidamente en revista la historia de los yacimientos auríferos; la repartición de la producción en los diversos países y estudiado la naturaleza de los minerales, da indicaciones sobre la elección del método según los terrenos, la mano de obra, etc.

Un capítulo está reservado para la descripción somera de una explotación minera y de los aparatos diversos para el triturado, la clasificación, secado y cribado empleados en las instalaciones al cloruro ó al cianuro. Luego vienen los diferentes medios de explotación: procedimientos mecánicos, físicos y químicos más importantes. Los dos procedimientos en boga, la cloración y cianuración están tratados con el mayor cuidado posible. Los métodos de Plattner et de Baril para la cloruración; el procedimiento de J.-S. Mac Arthur y Forrest para la cianuración empleados en América, en Australia y en el Cabo, ocupan el último capítulo, que contiene datos sobre las grandes y pequeñas instalaciones de estos diferentes países productores.

En un apéndice se han reunido el ensayo de los minerales de oro, ejemplos de instalación, el refinado del oro y el precio resultante en las fábricas de América y del Africa del Sur, constituyendo en fin un libro por demás interesante y recomendable.

HANDBUCH DER WEBEREI. Zum Gebrauche an Webschulen und für Praktiker, von Nicolas Reiser und. Joseph Spennrath. — Zweite Auflage, bearbeitet von Nicolas Reiser. — H. Baud, Die Kompositionslehre, mit 2515 in den text gedruckten Abbildungen, Lief. 5 und 6. — Leipzig, Verlag von Arthur Felix, Königsstrasse 18. — Preis per Lieferung: 3 Mark.

El considerable desarrollo que el tisaje mecánico ha adquirido desde algunos años á esta parte, es sin duda debido á los medios que le han permitido poder ejecutar toda variedad de dibujos, combinaciones y clases que pueden desearse y estos medios los ha dado el estudio teórico del tejido y de su composición, estudio que reviste una capitalísima importancia.

Pues sobre este estudio se ocupa este libro, cuyos autores son especialistas en esta materia y que á juzgar por los fascículos publicados ofrece verdadero interés. En él los autores exponen esta teoría de la manera más clara, metódica y completa que se puede desear.

En estos dos fascículos continúa estudiando el grupo cuarto de los en que dividen los tejidos en general, bajo el punto de vista de su composición: comprende los tegidos gruesos que estudia, así como los diferentes medios que se pueden emplear para reforzarlos; el torcido del hilo y su influencia y en fin los tegidos dobles. De todas las clases que comprende este grupo estudia su composición para los diferentes géneros que se desean fabricar, los medios para conseguirlo, los modos de preparar el hilo y los dibujos para cada muestra que permiten la más completa comprensión.

Esta obra verdaderamente notable se recomienda lo mismo á los alumnos de las escuelas especiales de tejidos, que á los prácticos á quienes va especialmente dirigida y en fin á todos los que en general se ocupan de tejidos, en la seguridad de que su estudio ha de proporcionarles gran provecho.

—:o:—

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA BARCELONA



Talleres de Construcción: Barceloneta.

Máquinas de vapor fijas, semifijas y portátiles.—Máquinas para extracción y desagüe de minas.—Máquinas para la marina.—Generadores de vapor.—Diques flotantes. Trabajos de calderería.—Hierro forjado de todas dimensiones.—Locomotoras y material fijo para ferrocarriles. Construcciones metálicas.—Puentes y armaduras.—Mercados públicos.—Gruas de mano, de vapor é hidráulicas.—Motores hidráulicos.—Motores de gas de todas potencias.—Transmisiones de movimiento.—Fundición de hierro y bronce.—Proyectos industriales.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

Casa fundada en 1857.—Dirección general: Ronda Universidad, 22.—Barcelona.

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 900, con una fuerza total de de 55.000 caballos).

TURBINAS á libre desviación á reacción, para funcionar inmersas y con aspiración.

TURBINAS de eje vertical, de eje horizontal, con cámara abierta y con cámara cerrada.

TURBINAS dobles, de coronas múltiples y de admisión parcial.

TURBINAS especiales para instalaciones eléctricas.

REGULADORES de gran sensibilidad para turbinas.

Transmisiones de movimiento de todas clases.—**Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido.—**Bombas** de todas clases para riegos y grandes elevaciones de agua.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases (Fuerza total de las construidas, superior á 25. 00 caballos).

GRANDES DINAMOS á pequeña velocidad para estaciones centrales.

MAQUINAS de corriente alterna para utilización de energía eléctrica á gran distancia.—Concesionarios de la casa **GANZ Y COMPANIA**, de Budapest.

ALTERNADORES de corriente polifase.

TRANSFORMADORES sistema Zipernowski, Dery y Blathy.

MOTORES de corriente continua, alternativa y trifase, de arranque automático.

Reguladores automáticos y á mano.—

Aparatos de medida.—**Accesorios** para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones. **Lámparas** de arco, de incandescencia y de material vario.—**Cables**, **Conductores** aéreos y subterráneos, **Aisladores**, etc., etc.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.—Importantes aplicaciones efectuadas.—Pídanse proyectos y presupuestos.

Patentes de Invención

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

Redacción de Memorias y solicitudes —Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica.—Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

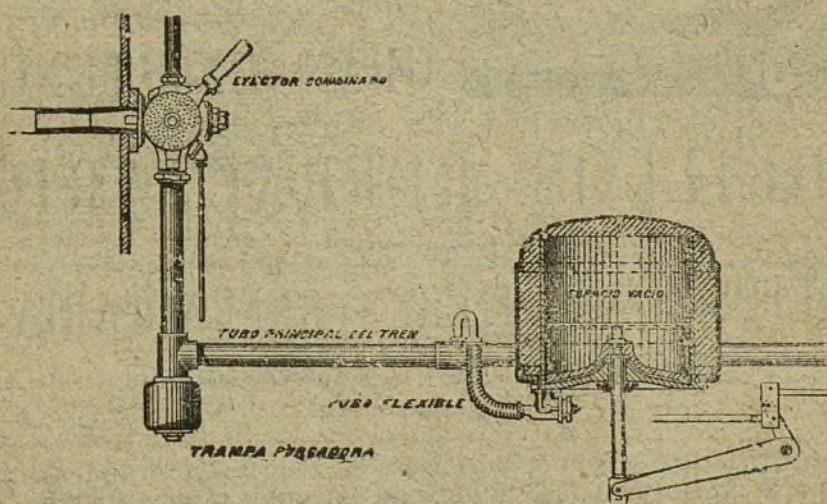
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

MEDALLAS DE ORO. { Exposición Universal, París, 1878.
— Internacional, Londres, 1885
— Universal, París, 1889.

FRENOS CONTINUOS AUTOMÁTICOS Y NO AUTOMÁTICOS

PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS Á VAPOR

FRENOS DE ACCIÓN RÁPIDA para trenes largos militares y mercancías.



SEÑALES DE ALARMA

combinadas con el freno por comunicación entre el maquinista, conductores y viajeros

CONSTRUCCIÓN SENCILLA, ACCIÓN MUY ENERGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

50.000 APLICACIONES A FIN DE 1897

en Inglaterra, en el Continente, en las Indias, América del Sur, Colonias, etc

AGENCIAS. { Viena, 2/5 Marchfeldstrasse, 2.
Berlin, 71, Alt. Moabit.
Amsterdam, O. Z. Woerburgwall, 217.
Florençia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admiraltats-Canal 19,
Sidney, 71, Clarence Street.
Calcuta, 30, Strand.

Dirección general — LONDRES: 32, Queen Victoria Street.

Agradecemos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

GRAN FABRICA DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y DE GRÉ



— DE —

M. CUCURNY BARCELONA



Única en España.—Fundada en 1840



GRAN EXISTENCIA DE LADRILLOS REFRACTARIOS

DEPÓSITO DE TIERRA REFRACTARIA

à precios sumamente reducidos

Especialidad en la construcción de retortas en grandes dimensiones para fábricas de gas, sulfuro de carbono, blanco de zinc, refinación de azufres y otras industrias.

Hornos y crisoles para la fundición de toda clase de metales.

Hornos para la calefacción de retortas, para la fabricación de cemento, cal, yeso, vidrio, cristal, negro animal y su revivificación, para ladrillerías, dulcerías y pan cocer.

Hornillos económicos para coladas, planchar y guisar.

Muflas para decorar cristal y porcelana; crisoles.

Escorificadores, copelas y muflas para ensayos y fundición de metales.

Vasos porosos de todas formas y dimensiones para pilas eléctricas y galvanoplastia.

Torrillas de gré, bombonas, tubos, evaporaderas, cubos, jarrros, barreños y otros objetos para la fabricación, conducción y transporte de ácidos.

Válvulas y espitas para algibes, tinas de tintorerías y blanqueos, y para toda clase de ácidos y licores.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

A. G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de 1893 de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Mayol, calle Fernando VII, 13; Bastinos, calle Pelayo, 52; Casals, Pino, 5; Parera, Cortes, 228 y Subirana, Puertaferri, 14.

Colección Legislativa

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS — DE — ANDRES OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (BARCELONA)

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS,
TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.—Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.—Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.—Elevación de aguas para riego é industria.—Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.—Máquinas secadoras de café, privilegiadas.—Ascensores hidráulicos y mecánicos.—Máquinas y calderas de vapor.—Motores á gas.—Turbinas.—Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.—

Proyectos y Presupuestos.

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingénieur-Consell (depuis 1867

PARIS

15, RUE DES HALLES, 15

Chronique Industrielle

DESSINS & GRAVURES sur BOIS. CLICHES

Guides de l' Inventeur en chaque pays (2 fr. par Guide).

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid