

Año 24.

Núm. 11 y 12.

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

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, 1901

BARCELONA

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

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. José de Caralt.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.
 , , Bernardo Puig.
 , , Jaime Prats.
 , , José Playá.
 , , Luis Daunis.
 , , José Serrat y Bonastre.
 , , Alvaro Llatas.
 , , Gervasio de Artiñano.
Secretario: , , Luis de Babot.

SUMARIO

Corrección de las aguas destinadas á la alimentación de los generadores de vapor

La alcohetría volumétrica y ponderal

Notas sobre electricidad:

Transformador electrolítico de corrientes alternativas en corrientes continuas, sistema Pollak.

Influencia de la atmósfera en los conductores de aluminio.

Las comunicaciones telefónicas al través del agua.

Reglamento alemán para ensayos de generadores, motores, transformadores, etc.

Noticias:

Noveno Congreso Internacional de Navegación.

Nuevo método de manipulación de los gases licuados en tubos soldados.

El gabinete de lectura de «El Pensamiento Latino.»

El nuevo ferrocarril eléctrico de la City and South.

Asamblea de la Institution of Electrical Engineers.

Distribución de gas con fuerte presión.

Bibliografía

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCCIONES

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

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

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

Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero **D. Ramón M.^a Pons y Bas** (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del **señor Director**, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

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 cuerdas. 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 París** 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.

Ayuntamiento de Madrid

DISPONIBLE

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

Ayuntamiento de Madrid

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.—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.

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 inmergidas 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.—**Presas 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 25.000 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.—*Pidanse proyectos y presupuestos.*

Patentes de Invención

Y

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.

COMPañÍA DEL FRENO DE VACIO

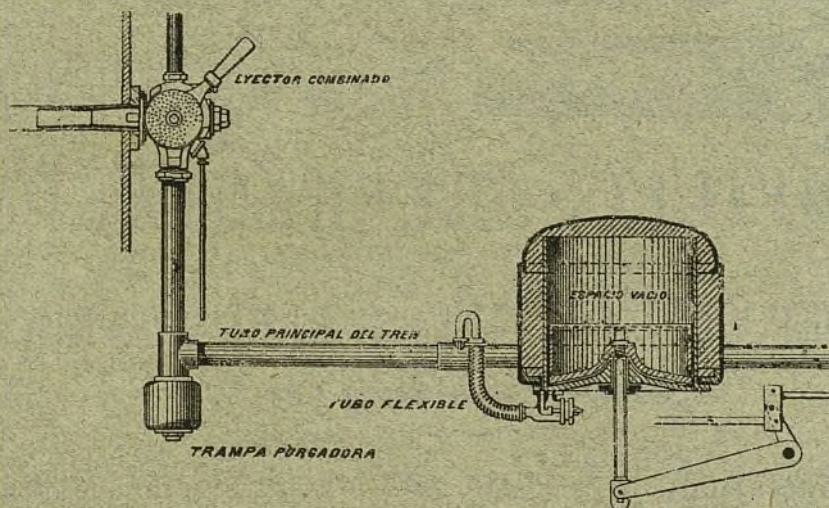
Dirección para España, Portugal, Francia y Bélgica: 15, RUE PORTALIS, PARÍS

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 ENÉRGICA, ENTRETENIMIENTO CASI NULO

250.000 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. Wooburgwall, 217.
Florençia, 21, Via Cavour.

San Petersburgo, Admiraltats-Canal, 9
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

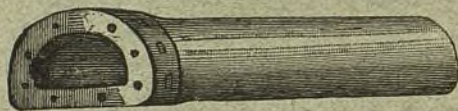


M. CUCURNY

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, jarros, 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
sloanunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.
Ayuntamiento de Madrid

FRANCISCO DE A. MAS

REPRESENTANTE DE FÁBRICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Materiales para talleres de construcciones metálicas,
ferrocarriles, minas y contratistas.

Cármén, 40 — BARCELONA

Hierros y aceros laminados en barras: planos, cuadrados, redondos hasta 210 m/m de diámetro y 14 metros de longitud, viguetas **I** hasta 550 m/m de altura, **L** hasta 381 m/m, hierros **L**, **T**, carriles, zorés ó traviesas Wautherin, llantas y demás perfiles especiales.

Chapas de hierro y acero: hasta 3m500 de ancho por grandes dimensiones y calidad especial para calderas, hogares, gasómetros, puentes, para trabajos de forja, etc.—Chapas estriadas.—**Planos anchos laminados hasta 1000 m/m de ancho y 30 metros de longitud.**—Chapas circulares hasta 3m600 de diámetro.—Planchas delgadas hasta el número 30.—Planchas especiales para cubos y para la fabricación de hoja de lata.

Fondos de calderas.—Placas abovedadas para puentes

Tubos forjados de hierro y acero dulce: para calderas fijas marinas y locomotoras; para aire comprimido; para pozos artesianos y prensas hidráulicas; tubos sistemas Field y Perkins.

Planchas onduladas galvanizadas, de hierro y acero para cubiertas metálicas y todos sus accesorios.—Planchas dulces planas galvanizadas, emplomadas y estañadas.

Piezas de hierro forjado en tornillos, tirafondos, escarpas, topes, frenos, ganchos de tracción, tensores, cadenas de seguridad y demás herrajes de vía y para coches y wagones para ferrocarriles. Argollones. Norays, etc.

Planchas de zinc de 2m X 1m desde 1400 gramos la plancha.

Cables de hierro, acero dulce y acero fundido al crisol, planos y redondos de todas dimensiones. **Cables galvanizados.**

Máquinas herramientas para talleres de construcciones metálicas, caldererías y para trabajar la madera.

Chapas de fabricación especial con un grado de histéresis muy reducido y **acero** moldeado de gran permeabilidad magnética, para **dinamos y otros aparatos eléctricos.**

Piezas de acero: trenes completos de eje y ruedas, cilindros para laminadores, cilindros para prensas hidráulicas, herramientas para minas y canteras, y toda pieza de acero fundido según diseño.

Cobre rojo sin soldadura de fabricación electrolítica en tubos, cilindros y camisas de condensadores, hasta dos metros de diámetro.

Planchas de zinc y de hoja de lata **niqueladas** y **latonizadas** por procedimiento eléctrico.

Acero moldeado según diseño hasta 10000 ks. la pieza.

Hierro colado: tubos para la conducción de agua, gas y vapor.

Hierro maleable en piezas bajo diseño ó modelo.

Vagonetas basculadoras de diferentes capacidades y para todos los anchos de vía.

Concesionario para España del **ACEITE SOLUBLE** para el engrase de las herramientas de las máquinas-útiles.

Con mucho gusto se facilitarán cuantos catálogos, precios y datos se soliciten.

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

Ayuntamiento de Madrid



LA CONSTRUCTORA DE MAQUINAS — @ DE @ — ANDRES OLIVIA

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.

EL INDICADOR DE PRESIONES

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. JUAN A. MOLINAS

De reconocida utilidad para Ingenieros, Constructores de Máquinas de vapor, Jefes de taller y Maquinistas.

Forma un esmerado volumen con grabados intercalados en el texto, y véndese al precio de **Ptas. 3'50** en esta Administración.

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

BREVETS D' INVENTION

(France Etranger)

Marques de Fabrique, Procès de contrefaçon, etc.

CASALONGA

Ingenieur-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.

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. G. J. DE GUILLÉN-GARCÍA

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

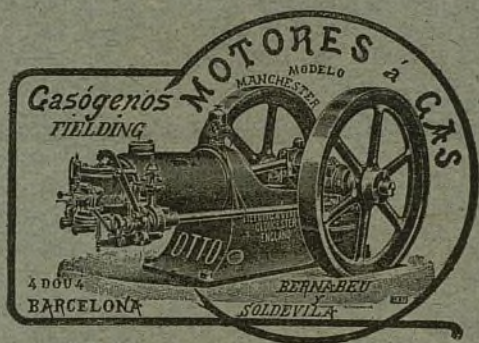
Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

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

Bernabeu y Soldevila.

4, DOU, 4.—BARCELONA

CASA EN MANCHESTER; Chatham Street.



DISPONIBLE

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

Apuntamiento de Madrid

Para la aplicación del freno

SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

BARCELONA

DISPONIBLE

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

Agencia de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

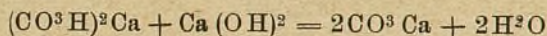
PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

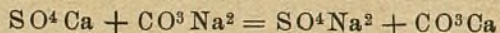
Barcelona, Noviembre y Diciembre de 1901.

Corrección de las aguas destinadas á la alimentación de los generadores de vapor

Uno de los mejores procedimientos para la corrección de las aguas destinadas á la alimentación de los generadores de vapor, consiste en tratarlas por la cal y por el carbonato sódico. La primera reacciona con los bicarbonatos formando carbonato de cal insoluble, que se precipita junto con los carbonatos alcalino-térreos que el ácido carbónico mantenía disueltos en el agua al estado de bicarbonatos.



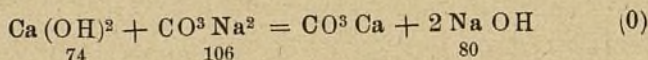
El carbonato sódico reacciona con el sulfato de cal ó magnesia.



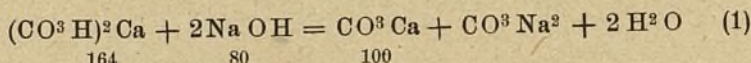
Por lo tanto, si tratamos el agua que queremos purificar por una cantidad equivalente á la cal y magnesia que al estado de bicarbonato tiene disueltos, y después de este tratamiento le añadimos la cantidad de carbonato sódico correspondiente á los sulfatos que contiene, en virtud de las anteriores reacciones se precipitarán y luego por filtración podremos separar la cal y magnesia que impurifican el agua. Esta manera de proceder tiene el inconveniente de tener que hacer dos precipitaciones, para las que se necesita tiempo, mano de obra y material.

Puede evitarse esto haciendo la precipitación simultánea. En este caso las reacciones son algo distintas de cuando se trata el agua sucesivamente por la cal y por el carbonato sódico. Estas reacciones son las siguientes.

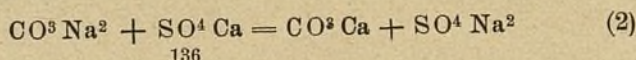
La cal y la sosa dan:



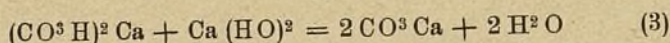
Esta sosa cáustica con los bicarbonatos reacciona de la siguiente manera:



Este carbonato sódico que en esta reacción se ha formado, da con los sulfatos:



y luego el resto de cal que añadimos, con los bicarbonatos forma los correspondientes carbonatos.



En estas reacciones hemos formulado siempre el carbonato de cal, por ser el que acostumbra á estar en mayor proporción en las aguas; la reacción pasa de la misma manera con el carbonato de magnesia.

Para saber la cantidad de cal y sosa que hemos de emplear, necesitamos conocer la cantidad de sulfatos y carbonatos que contiene el agua.

Los datos que nos da el sencillo análisis hidrotimétrico, nos bastarán para calcular las cantidades de dichos reactivos que debemos emplear.

Nos bastará, pues, añadir al depósito que contiene el agua que se quiere purificar, las cantidades de cal y sosa que según las reacciones indicadas son necesarias para la precipitación de los carbonatos y sulfatos contenidos en el agua de que se trata.

Cuando la cantidad de agua que se debe corregir es muy grande, se necesitaría un depósito de dimensiones también muy grandes, que nos ocuparía mucho sitio, además de la dificultad que habría para mezclar bien el agua con los reactivos cal y sosa. Para evitar esto, se prepara agua de cal y una parte de ésta que contenía la sosa necesaria se mezcla con el agua que se purifica, en las

proporciones que luego veremos. Teniendo dos depósitos ó cubas para preparar el reactivo agua de cal y sosa, se puede, mientras se prepara una, vaciarse la otra, y mezclándose este reactivo con el agua que se corrige en un depósito y filtrando luego esta mezcla, hacer la purificación continua.

Según las reacciones (1) y (2), 80 de sosa nos descomponen 136 de sulfato cálcico, y como á 1° hidrotimétrico corresponden 0,0146 grs. de sulfato cálcico por 1 litro, tendremos $136:80::0,0146:x$, $x = 0,008$ grs.

Luego necesitaremos 0,008 grs. de Na OH por cada grado hidrotimétrico de sulfatos y por litro, para precipitar los sulfatos contenidos en este litro.

Según la reacción (1) vemos que la sosa cáustica al carbonatarse nos precipita carbonato cálcico: 80 de la primera nos precipitan 100 de la segunda, y como á 1° hidrotimétrico de carbonatos, corresponde 0,0103 grs. de CO_3Ca por litro, la sosa que se carbonata para precipitar esta cantidad de cal, es aproximadamente 0,008 grs., es decir, la misma que precipita la cal correspondiente á 1° de sulfato.

La cantidad de cal que debemos añadir al agua viene expresada por la ecuación (3) y vemos que es igual á la que al estado de carbonato contiene el agua.

Apliquemos esto á un ejemplo. Supongamos que se trata de un agua que tenía en estado natural 29° hidrotimétricos y hervida 8°. Ya sabemos que por ser soluble el carbonato de cal en la proporción que corresponde á 3°, estos 8° sólo representan $8 - 3 = 5^\circ$ de sulfatos y cloruros y por consiguiente el agua contendrá $29 - 5 = 24^\circ$ hidrotimétricos de bicarbonatos.

Por cada grado de sulfatos hemos visto que se necesitan 0,008 grs. de sosa cáustica, luego por 5° se necesitará 0,040 grs., y por un metro cúbico, 1000 veces más, es decir, 40 gramos.

La sosa que precipita 1° de sulfatos al carbonatarse según la reacción (1) precipita la cal que corresponde á 1° de carbonato cálcico, luego la que empleamos para precipitar los 5° que contiene el agua nos precipitará 5° de carbonato de cal, y como tenemos 24 de éstos, sólo deberemos eliminar luego por la cal $24 - 5 = 19^\circ$ de bicarbonatos.

Veamos la cantidad de agua de cal que necesitamos para la precipitación de estos 19°.

Evidentemente que para quitar á 40 cm³ de agua estos 19° debemos añadirle 19° de cal, y si el agua de cal que empleamos tiene, por ejemplo, 100 grados, calculemos los centímetros cúbicos que hemos de tomar para obtener 19°.

40 cm³ de agua de cal contienen 100°; para tener 1° se necesitarán $\frac{40}{100}$, y para los 19° $\frac{40}{100} \times 19$, esto para los cuarenta centímetros que se emplean en el análisis hidrotimétrico. Para 100 cm³ serán $\frac{40 \times 19 \times 2,5}{100} = 19$, luego deberemos mezclar 19 % de agua de cal á 100° con el agua que purificamos, es decir, que á cada 1000 litros de esta debemos mezclarle 190 litros de agua de cal y estos 190 litros deben contener los 40 gramos de sosa necesarios para precipitar los sulfatos.

Si el agua de cal tiene otro grado distinto del supuesto de 100°, se deberá modificar en la conveniente proporción la cantidad que se debe mezclar á cada metro cúbico de agua, debiendo siempre contener esta cantidad de agua de cal, la sosa necesaria para precipitar los sulfatos.

Para preparar el agua de cal y teniendo en cuenta las impurezas que la cal siempre tiene, se añaden 2 kgs. para 1 m³ de capacidad de la cuba ó depósito en que se prepara el reactivo, se mezcla bien esta cal para que se disuelva la mayor parte que se pueda, se mira luego el grado hidrotimétrico y el número de litros que se han de mezclar á 1000 litros del agua que se purifica, y se disuelve en este número de litros la sosa correspondiente á los sulfatos.

En el ejemplo que hemos visto, si el depósito en que se prepara el agua de cal, tiene 4 metros cúbicos, añadiremos 8 kgs. de cal al agua de este depósito, los mezclaremos bien, dejaremos reposar y si el grado del agua resultante fuera 150°, como hemos visto que cuando era de 100° se necesitaban 190 litros por un metro cúbico, la que ahora se necesitará será $\frac{190 \times 100}{150} = 126$ litros y disolveremos en el depósito $\frac{4000}{126} = 31$ veces la cantidad de NaOH correspondiente á los sulfatos, que en el ejemplo dado sería $31 \times 40 = 1240$ gramos de sosa cáustica, pero para obtener ésta empleamos

carbonato cálcico que con la cal reacciona como indica la reacción (0). Este carbonato sódico si tenía 98 % de carbonato nos produce al caustificarse 73 de sosa cáustica, luego para los 1240 gramos necesitaremos $\frac{1240 \times 100}{73} = 1800$ gramos de carbonato que disolveremos en el depósito de agua de cal, y para caustificar este carbonato añadiremos la cal necesaria según la reacción (0), prácticamente 1 kg. de cal por cada 1 kg. de carbonato. Determinado así de una vez para siempre la composición del reactivo, no nos falta más que procurar se mezcle en la proporción correspondiente con el agua que se trata de purificar, lo que se hace generalmente por tanteo abriendo más ó menos las tomas del agua y las del reactivo; cuando se haya hecho la mezcla debe filtrarse.

Hay aparatos contruídos expresamente para este objeto, que se caracterizan por la facilidad con que pueden limpiarse; en algunos el reactivo se mezcla con el agua automáticamente.

Debe tenerse en cuenta al hallar el volumen del depósito del reactivo, que este depósito no puede vaciarse nunca por completo, pues al dejar reposar el agua de cal para que se clarifique antes de su empleo se precipita en el fondo la cal que no se ha disuelto y todas las sustancias insolubles que generalmente le acompañan; tampoco puede llenarse del todo, pues entonces no sería posible agitar el agua con la cal y la sosa para que estas se disuelvan sin que se derrame líquido. Para tener en cuenta todo esto bastará deducir la altura total 0.^m 50, es decir, 0.^m 25 para las materias insolubles y 0.^m 25 para que no se llene del todo. Al preparar este reactivo debemos añadir á la sosa necesaria para el agua que se va á purificar, la sosa correspondiente á los sulfatos contenidos en la misma agua que nos sirve para preparar el reactivo.

El agua purificada debe analizarse una vez al día por lo menos y lo mismo debe hacerse con el reactivo. De esta manera al mismo tiempo que nos aseguramos de la calidad del agua purificada, podemos por el análisis del reactivo explicarnos cualquier anomalía que encontremos. Con estos dos ensayos y examinando el adjunto cuadro se tendrán todos los elementos para corregir cualquier defecto que en la marcha de la purificación se notase.

REACCIÓN DEL AGUA PURIFICADA	Alcalina	a) grado del agua 3 á 5.	exceso de sosa
		b') grado hervida 3 á 5.	falta cal exceso de sosa
		b) grado > 5	
		b'') grado hervida > 5 é igual al que tenía antes hervir.	exceso de cal falta sosa
	Nutra	a) grado del agua 3 á 5.	está bien
		b') grado hervida 3 á 5.	falta cal
		b) grado > 5	
		b'') grado hervida igual al de antes de hervir .	falta sosa
		b''') grado hervida > 3 á 5 y < que antes de hervir.	falta sosa y cal

R. OLIVERAS

LA ALCOHOMETRIA VOLUMÉTRICA Y PONDERAL

Conveniencia de una radical reforma en los procedimientos de medición y graduación de los líquidos alcohólicos.

En la fabricación y comercio de alcoholes y aguardientes, se presentan siempre, en la práctica de las operaciones y cálculos para una escrupulosa medición y graduación del líquido alcohólico, algunas dificultades, que se aumentan en nuestro país, con la aplicación de fórmulas rutinarias y procedimientos empíricos que complican inútilmente las operaciones y son causa de continuos errores, á los que hay que añadir, la confusión de que en cada provincia ó comarca, cuentan y miden diferentemente, y aun en la misma localidad, según que la clase del líquido alcohólico, sea del llamado destilado, rectificado ó aguardiente, se vende y calcula con diferente escala alcohólica y medida de capacidad distinta, lo que podría explicarse ó soportarse, si cada uno de estos varios procedimientos se distinguiese por su sencillez y exactitud, pero es el contrario. Todos son malos.

La unidad de medida para los líquidos alcohólicos es en volumen: hectólitros ó litros. Primera causa de error, que el comercio para otros productos como granos, vinos, etc., ha procurado corregir, sustituyendo las antiguas medidas volumétricas por sus equivalentes en kilogramos de peso.

La medición en volumen es cara, engorrosa y expuesta, según la habilidad del medidor, á fraudes ó por lo menos á errores, que al tratarse del alcohol son más frecuentes por la naturaleza misma del líquido, muy sensible á los cambios de temperatura, bajo cuya influencia se dilata ó contrae, en mayor proporción que los otros líquidos comerciales. Añádase á esto, que los alcoholes comerciales son mezclas de alcohol y agua que sufren contracciones especiales según las proporciones de la mezcla, y cotizándose en las transacciones al tanto por ciento de alcohol en volumen, al hacer los cálculos hay que tener en cuenta el fenómeno de la contracción, con lo que acaba de complicarse el problema.

Si se tomase como unidad el peso de una cantidad determinada

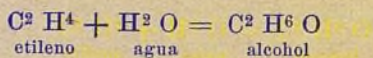
de alcohol, como aquél es siempre el mismo, cualquiera que sea la temperatura en que se mida, y un peso determinado de alcohol mezclado con otro de agua, dan siempre un total exactamente igual á la suma de los dos pesos, lo que no sucede si la suma se hace en volúmenes, á causa del fenómeno citado de la contracción, se comprende que lo práctico y lógico es el hacer las mediciones y graduaciones del alcohol en peso, como lo efectúan hoy en Alemania, donde todas las operaciones alcohométricas se hacen por procedimientos ponderales.

Creemos nosotros que el ejemplo de Alemania lo seguirán los demás países, pero como en el nuestro la misma alcohometría volumétrica se practica usando fórmulas sin base ninguna científica y se continúan aplicando procedimientos rutinarios difíciles de desarraigar, nos proponemos hacer ver los errores y vicios de los procedimientos actuales y modo de corregirlos, viniendo luego á demostrar las ventajas y facilidades que ofrece la alcohometría ponderal. Para esto y para hacernos comprender en nuestros razonamientos y tener fundamentos científicos en que apoyarnos, empezaremos nuestro trabajo con un pequeño estudio sobre el alcohol y lo que se entienda por densidad, volumetría y alcohometría.

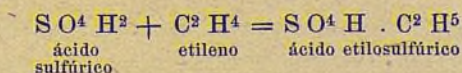
Alcohol ó hidrato de etilo.

Se da el nombre de alcohol común, etílico ó espíritu de vino, al producto de la fermentación del azúcar, que se desdobra en alcohol y ácido carbónico. El alcohol etílico es un hidrato orgánico neutro, que deriva del radical monoatómico $C^2 H^5$ saturado por el grupo oxidrilo $H O$, con el que forma $C^2 H^6 O$.

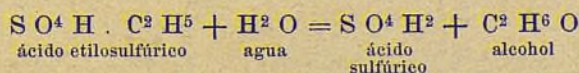
Sintéticamente se puede obtener el alcohol combinando el gas etileno con una molécula de agua:



La reacción, como se comprende, no se efectúa con la facilidad de la fórmula. La síntesis se obtiene haciendo absorber el gas etileno por el ácido sulfúrico, que debe mantenerse en constante agitación y forma el ácido etilosulfúrico:

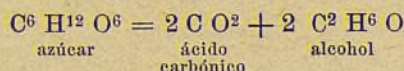


Y el ácido etilosulfúrico hervido con agua se descompone en alcohol y ácido sulfúrico

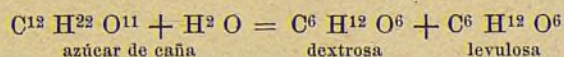


Industrialmente este procedimiento no es practicable, por su elevado coste y dificultades de manipulación, y lo mismo puede decirse de otros varios métodos sintéticos. El alcohol comercial se obtiene única y exclusivamente de la fermentación del azúcar producida por la levadura.

Los azúcares denominados genéricamente de la familia de las glucosas, como: maltosa, dextrosa, levulosa, etc., que tienen por fórmula $\text{C}^6 \text{ H}^{12} \text{ O}^6$, se descomponen al fermentar en alcohol y ácido carbónico.



Las soluciones del zumo de la caña, remolachas ó melazas, contienen un azúcar llamado de caña ó sacarosa de la fórmula $\text{C}^{12} \text{ H}^{22} \text{ O}^{11}$ que no es directamente fermentescible y para convertirlo en alcohol debe *invertirse*, cociendo las soluciones con un ácido diluido ó sujetándolas á la acción de la diastasa, con cuyas operaciones combina una molécula de agua y se forman dos azúcares: dextrosa y levulosa, susceptibles de fermentar.



Cualquiera que sea la clase de azúcar que se ponga en fermentación, proceda de la caña ó remolacha (sacarosa), de la uva (dextrosa), ó de la transformación de la fécula en azúcar (maltosa), el producto de la transformación es el mismo alcohol etílico, de iguales propiedades é idéntica constitución química, acompañado en la práctica de una serie de sub-productos desarrollados en fermentaciones secundarias, como son: ácido acético, aldehidos, glicerina, ácido succínico, etc.; y en pequeñas cantidades, otros alcoho-

les de pesos moleculares más elevados, como: alcohol propílico, butílico, amílico etc.

Dichas impurezas varían según la clase de primera materia y marcha de la fermentación, y parte de ellas, aunque en pequeñas proporciones, pasan con el líquido destilado y se encuentran en todos los alcoholes, procedan del vino, de las melazas, ó del mosto de maiz ó patatas, comunicando á los alcoholes un olor característico que permite, hasta cierto punto, á las personas prácticas, conocer la procedencia del alcohol, siempre que este no haya sido rectificado, en cuyo caso, se hace casi imposible el reconocimiento de la primera materia de que deriva. Es pues un error del vulgo, el considerar el alcohol llamado de industria de distinta naturaleza que el procedente del vino y creer más puro éste que aquél, pues todos son producto de la fermentación del azúcar y químicamente iguales.

100 partes de dextrosa se descomponen, por la acción de la fermentación, en 51,11 partes de alcohol y 48,89 de ácido carbónico, pero en la práctica, ó sea el rendimiento alcohólico que se obtendrá de 100 partes de primera materia fermentescible, será siempre inferior al que indica la teoría, por lo dicho anteriormente, de que una cierta cantidad de azúcar se descompone formando otros productos secundarios, que sirven, parte para el desarrollo de la levadura y otros quedan en el líquido fermentado. En las mejores condiciones de trabajo y vigilancia de una buena fermentación, la suma de los productos ($\text{CO}_2 + \text{C}^2\text{H}^6\text{O}$) no formará más que el 94 ó 95 % del azúcar descompuesto.

El alcohol etílico es un líquido incoloro, muy móvil, de un sabor picante y olor agradable; hierve á la temperatura de $78,3^\circ$ á la presión de 760^{mm}; y tiene una densidad á 15° comparativamente á la del agua á 4° de 0 793.

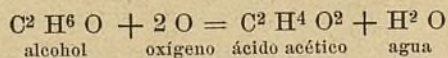
El alcohol resiste sin solidificarse las más bajas temperaturas. A 90° bajo cero se vuelve espeso sin solidificarse. Es muy inflamable y arde descomponiéndose en agua y ácido carbónico, con una llama azul claro sin desprendimiento de humo. Su calor de combustión es de 7182 calorías.

La inflamabilidad del alcohol y su bajo punto de volatilización hacen de él un producto peligroso. La mezcla de sus vapores con

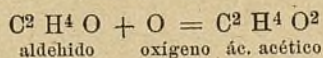
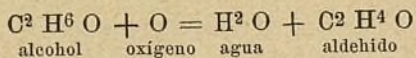
el aire, forma mezclas detonantes, que al contacto de una llama ó chispa eléctrica, explotan con gran violencia. Y debe también tenerse en cuenta que el vapor de alcohol es unas 3 veces más pesado que el de agua. (La densidad del vapor de agua á 0° y á la presión de 760^{mm} comparada con el aire = 1,00, es de 0,621 y la del alcohol es de 1,589), por lo que al manejar alcoholes y manipular en locales donde puedan aquellos volatilizarse, debe tenerse la precaución de no poner luces en el suelo.

El alcohol disuelve las resinas, aceites esenciales, grasas, etc., y de esta propiedad viene su empleo en la fabricación de barnices, perfumería, etc. Las materias nitrogenadas neutras como la albúmina, fibrina, caseína, etc., no son solubles en el alcohol. La clara de huevo, sangre, etc., se coagulan en contacto de los líquidos alcohólicos.

El alcohol puro, cualquiera que sea su graduación, no se descompone en contacto del aire, pero el alcohol contenido en el vino, cerveza, etc., al cabo de un tiempo de estar en presencia del aire, se oxida, formándose ácido acético. Esta acidificación, que parece espontánea, es una descomposición debida á la acción del fermento (*Mycoderma aceti*) que tiene la facultad de provocar una verdadera reacción química entre el oxígeno del aire y el alcohol, convirtiéndose éste en ácido acético ó vinagre de los vinos de la fórmula $C^2 H^4 O^2$.



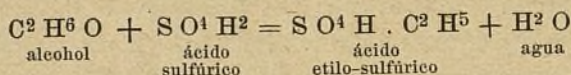
El alcohol se oxida también, sujetándolo á la acción del negro de platino y en presencia del aire, formándose aldehído y ácido acético.



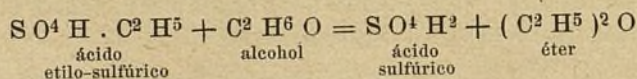
El alcohol bajo la influencia del ácido sulfúrico se deshidrata. Calentando á 140° una mezcla de ácido sulfúrico y alcohol, éste se descompone, soldándose dos moléculas y perdiendo una de agua, formándose el óxido de etilo ó éter vínico $(C^2 H^5)^2 O$.

La deshidratación del alcohol por el ácido sulfúrico se verifica

en dos periodos. En el primero se forma ácido etilosulfúrico y agua:



Y el ácido etilosulfúrico, reaccionando con una nueva molécula de alcohol, forma el éter y se regenera el ácido sulfúrico.



Los éteres de los alcoholes etílico, propílico, butílico, etc., que se desarrollan durante las fermentaciones combinándose con el ácido acético, succínico, aldehído y demás subproductos de la fermentación, dan lugar á los éteres compuestos, que son los que comunican el aroma especial ó *bouquet* de los distintos vinos ó mostos fermentados.

El alcohol puro «absoluto» ó anhidro, tiene la siguiente composición:

Carbono.	52,2
Oxígeno.	13,
Hidrógeno.	34,8
	<hr/>
	100,0

El alcohol se mezcla en todas proporciones con el agua, con la que tiene tanta afinidad, que puesto en contacto del aire absorve la humedad de la atmósfera y pierde con el tiempo su fuerza alcohólica. El sabor picante de los alcoholes fuertes proviene de que absorven instantáneamente la humedad de la lengua y paredes interiores de la boca.

La afinidad del alcohol con el agua se manifiesta también al mezclarlo con el hielo. Una mezcla de partes iguales de hielo y alcohol llega á producir un frío de 37° bajo cero. El hielo funde para ceder el agua al alcohol, y como para fundir necesita una cierta cantidad de calor, éste debe darlo la misma mezcla, y de ahí el enfriamiento.

Esto parece estar en contradicción con el fenómeno que tienen observado cuantos manipulan con alcoholes, de que estos se calientan al mezclarlos con agua, y proviene de que es tanta la energía de afinidad del uno con la otra, que se desarrolla una cierta can-

tividad de calor. En el caso de mezclarlo con hielo, como el calor necesario para la fusión es mayor que el desarrollado durante la acción de la mezcla, de ésta la toma y enfría.

El alcohol puro, absoluto, no circula en el comercio y sólo se emplea en los laboratorios para la preparación de productos especiales. Los alcoholes comerciales tienen todos, hasta los llamados rectificadores, un tanto por ciento de agua, y para hacerlo anhidro debe destilarse un alcohol de alta graduación 95° ó 96° con sustancias ávidas de agua, como la cal ó barita cáusticas, carbonato de potasio, etc. El alcohol absoluto, esto es, sin nada de agua, se puede reconocer hechándole un poco de sulfato de cobre bien desecado, en cuyo estado es completamente blanco. Si permanece blanco, es que el alcohol es anhidro, y si toma un color azulado, prueba de que contiene agua.

Al mezclar el alcohol con el agua, al tiempo que se observa una elevación de temperatura, como ya hemos dicho, tiene lugar una contracción de volumen que varía según las proporciones de la mezcla. Si mezclamos 50 litros de alcohol absoluto y 50 litros de agua, no obtendremos, como parece, 100 litros, sino que se habrán contraído, dando sólo un volumen de unos 97 litros.

El máximo de contracción tiene lugar mezclando 54 volúmenes de alcohol y 49,722 de agua, que se contraen á 100 volúmenes, esto es:

$$\begin{array}{r} 49.722 \text{ volúmenes de agua} \\ 54.000 \quad \text{id.} \quad \text{de alcohol} \\ \hline \text{No dan. . . . } 103.722 \text{ sino que se reducen á } 100 \text{ volúmenes.} \end{array}$$

Al tomar el grado de un alcohol con el alcohómetro centesimal y suponiendo que á la temperatura normal marque 54°, se dice que tiene 54% de alcohol, pero se cometería un error, si se dedujese el tanto por ciento de agua por diferencia y se dijese $100 - 54 = 46$ volúmenes de agua, puesto que el alcohol en realidad tiene $54 + 49,722 = 103,722$. ó sea que se ha contraído 3,722 volúmenes.

Al tratar del alcohómetro de Gay-Lusach, insistiremos sobre este asunto de importancia capital para la alcohometría.

La siguiente tabla n.º I indica por cada 100 volúmenes las cantidades de agua y alcohol en mezclas de 1 á 100 de alcohol y cantidades de agua que representa la contracción:

TABLA I.—Cantidades de agua y alcohol que hay en cada 100 volúmenes de mezclas de 1 á 100 de alcohol y cantidades de agua que representa la contracción.

100 volúmenes CONTIENEN EN VOLUMEN		Agua de contracción	100 volúmenes CONTIENEN EN VOLUMEN		Agua de contracción
Alcohol	Agua		Alcohol	Agua	
0	100,000	0,000	25	77,225	2,225
1	99,055	0 055	26	76,320	2 320
2	98,111	0,111	27	75,426	2 426
3	97,176	0 176	28	74,521	2,521
4	96,242	0,242	29	73,617	2,617
5	95,307	0,307	30	72,712	2 712
6	94,382	0,382	31	71,797	2,797
7	93,458	0,458	32	70,883	2,883
8	92 543	0 543	33	69,958	2,958
9	91,629	0,629	34	69 034	3,034
10	90,714	0,714	35	68 109	3,109
11	89,799	0,799	36	67,184	3,184
12	88,895	0,895	37	66,250	3,250
13	87,990	0,9 0	38	65,305	3,305
14	87,086	1,086	39	64 361	3,361
15	86,191	1,191	40	63,406	3,406
16	85,286	1,286	41	62 451	3,451
17	84 392	1,392	42	61,497	3,497
18	83,497	1,497	43	60,532	3 532
19	82,603	1 603	44	59,558	3,558
20	81,708	1,708	45	58 593	3,593
21	80,813	1,813	46	57,618	3,618
22	79,919	1,919	47	56,644	3,644
23	79,014	2,014	48	55,669	3,669
24	78,119	2,119	49	54,685	3,685

100 volúmenes CONTIENEN EN VOLUMEN		Agua de contracción	100 volúmenes CONTIENEN EN VOLUMEN		Agua de contracción
Alcohol	Agua		Alcohol	Agua	
50	53,700	3,700	76	27 080	3,080
51	52,705	3,705	77	26,016	3,016
52	51,711	3,711	78	24,951	2,951
53	50,716	3 716	79	23,877	2,877
54	49,722	3,722	80	22,822	2,822
55	48,717	3,717	81	21,747	2,747
56	47,712	3,712	82	20,673	2,673
57	46,708	3,708	83	19,598	2,598
58	45,693	3,693	84	18,514	2,514
59	44,678	3,678	85	17,419	2 419
60	43,664	3,664	86	16,324	2 324
61	42,649	3,649	87	15,230	2 230
62	41,635	3,635	88	14,125	2,125
63	40,610	3,610	89	13,011	2,011
64	39,586	3 586	90	11,876	1,876
65	38,561	3 561	91	10,751	1 751
66	37,526	3,526	92	9,617	1,617
67	36,492	3,492	93	8,472	1,472
68	35,457	3,457	94	7,318	1,318
69	34,423	3,423	95	6 153	1,153
70	33 378	3,378	96	4,968	0 968
71	32,333	3,333	97	3,764	0,764
72	31,289	3,289	98	2,539	0,539
73	30,244	3,244	99	1,285	0,285
74	29,190	3,190	100	0,000	0,000
75	28,135	3,135			

El fenómeno de la contracción y la gran dilatabilidad del alcohol con los cambios de temperatura, complican las operaciones de medición y graduación de los alcoholes, y todos los problemas de alcohometría, como son: remonta ó rebaja de los alcoholes, por la mezcla de éstos con agua ú otros alcohóles de distintas graduaciones, en cuyos cálculos hay que tener en cuenta el factor que representa la contracción, variable, como se ve en la tabla n.º I, según las proporciones de las mezclas. Al ocuparnos más adelante de los varios problemas que en el manejo de los alcoholes hay que resolver para modificar el volumen y grado de aquéllos, estudiaremos con más detenimiento el asunto, que será de más fácil comprensión, una vez hayamos visto lo que se entiende por densidad y volumetría.

J. DURÁN.

(Se continuará).

NOTAS SOBRE ELECTRICIDAD

Transformador electrolítico de corrientes alternativas en corrientes continuas, sistema Pollak.

Los trabajos recientemente practicados por M. Pollak en el laboratorio de estudios de la Sorbonne, han dado resultados que permiten entrever la aplicación industrial de las válvulas electrolíticas á la transformación de corrientes alternativas en corrientes de un mismo sentido, según nota de M. Bloudin que á continuación traducimos del *Bulletin de la Société Industrielle de Rouen*.

Recordemos el fenómeno fundamental, descubierto en 1857 por Buff, consistente en el hecho de que un electrolítico formado por una lámina de aluminio y otra de un metal cualquiera, sumergido en un electrolito, deja pasar una corriente cuyo sentido sea tal que la lámina de aluminio sirva de catodo, impidiendo el paso á toda corriente de sentido contrario, siempre que la diferencia de potenciales aplicada á los electrodos no excede de unos veinte volts.

Esta propiedad, que al principio pasó inadvertida, fué nuevamente observada diecisiete años más tarde por Ducretet, quien la aplicó á la selección de corrientes telegráficas.

Beetz en 1877 y Streintz en 1887, buscando una explicación al fenómeno, lo atribuyeron á la formación sobre la placa de aluminio de una capa de alumina que obraba como una gran resistencia ó como una lámina dieléctrica de condensador.

En 1891 M. M. Hutin y Leblanc, al estudiar las corrientes alternativas y sus aplicaciones industriales, indicaron la aplicación que podría hacerse de estas válvulas electrolíticas en las distribuciones por corrientes alternativas.

Recientemente nuevas investigaciones experimentales se emprendieron por M. Pollak, cuyos resultados fueron sus patentes de 1895 y una comunicación á la Academia de Ciencias de París en Junio de 1897, y por M. Graetz en una memoria presentada al Congreso de Munich en 1897 de la Sociedad alemana de electroquímica.

I. DESCRIPCIÓN DE LAS VÁLVULAS POLLAK.—La disposición adoptada por M. Pollak, es la representada en las figuras 1 y 2, que muestran las secciones longitudinal y transversal del aparato.

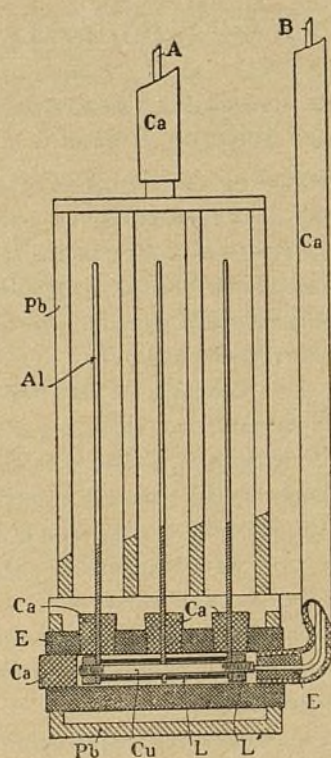


Figura 1.

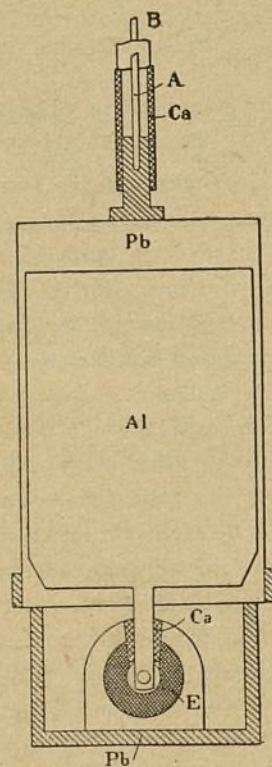


Figura 2.

Cada válvula se compone de tres láminas de aluminio Al y de cuatro láminas de plomo Pb dispuestas en la parte inferior de un recipiente de vidrio, en el que se contiene una disolución ligeramente ácida de fosfato potásico; las dimensiones de las láminas de aluminio son 65 mm. de ancho por 110 mm. de alto, siendo algo mayores las de las láminas de plomo.

La elección del electrolito es de la mayor importancia. Empleando como Buff, Ducretet y Graetz disoluciones acuosas de ácido sulfúrico, la diferencia de potencial máxima que se puede aplicar entre los dos electrodos sin paso de corriente (siendo anodo la lámina de aluminio) no pasa más allá de veinte volts. El empleo de sales alcalinas permite llevar esta diferencia de potencial hasta 140 volts, como lo reconoció M. Pollak en 1896, y aun á 200 volts

si la placa de aluminio ha sufrido una preparación preliminar. Además de que no todas las sales alcalinas son igualmente convenientes, y entre los fosfatos el potásico ha dado mejores resultados que el sódico y éste que el amónico.

En cuanto á la preparación preliminar de la lámina de aluminio ó la formación de esta placa, como la llama M. Pollak, consiste en dejar la placa durante cierto tiempo en una disolución poco concentrada de sosa cáustica, sumergirla después en presencia de una placa de plomo, en una disolución ligeramente ácida de fosfato potásico y ponerla en comunicación con el polo positivo de un generador de corriente continua que permita elevar gradualmente hasta 200 volts la diferencia de potencial entre las dos láminas. Con la primera operación desaparecen las manchas de grasa y pajitas metálicas que pueden haberse incrustado en la lámina al laminarla; esta operación reduce el espesor primitivo desde 1 mm. á cerca 0,75 mm. Durante la formación, la placa purificada se vuelve irisada, mientras que las impurezas, si son en poca cantidad, se recubren completamente por costras que hacen perder el brillo á la placa, como empañándola, formadas en su mayor parte por compuestos aluminosos.

Apesar de esta formación, las placas serían rápidamente destruidas por el funcionamiento, si no se tomaran en su montaje y disposición, tres precauciones esenciales: disponer la lámina de aluminio completamente debajo de la superficie de separación del aire y del electrolito; evitar el contacto en el interior del electrolito, del aluminio con cualquier otra materia que no sea el caucho; é impedir que la temperatura suba más allá de 40°.

Las dos primeras condiciones se realizan como indica la fig. 1. Las placas de aluminio de forma rectangular, se prolongan inferiormente por unas colas de 1 cm. de largo, atravesadas en los tapones de caucho Ca, que se fijan en las aberturas de un cilindro de ebonita E; un cilindro de cobre Cu, cubierto por dos cilindros de latón y provisto de tuercas, une los extremos de las colas al conductor B aislado del líquido por el tubo de caucho Ca. Un tapón de caucho Ca y un tapón de ebonita, sirven para obturar herméticamente el cilindro de ebonita. El todo se sostiene mediante un soporte de plomo Pb, colocado en el fondo del vaso. De este modo se

evita el contacto de las conexiones con el líquido electrolítico. El único inconveniente que ofrece la disposición, es no permitir el empleo de placas de aluminio de grandes dimensiones, por temor á deformaciones que establezcan un contacto entre estas placas y las láminas de plomo que las rodean.

En cuanto á mantener la temperatura inferior á 40°, se podría lograr fácilmente mediante una corriente de agua fría que circula por un serpentín sumergido en el electrolito. Pero si se toma un vaso bastante profundo para que la altura de la columna del electrolito sea tres veces la de las placas, no hay necesidad de aquella complicación; en efecto, el líquido calentado inferiormente por el funcionamiento del aparato, se eleva y vuelve á enfriar, tanto por radiación como por evaporación, lo suficiente para que se pueda utilizar el aparato durante cuatro horas sin llegar á la temperatura crítica.

II. RESULTADOS. LOS ENSAYOS. — Los ensayos hechos por M. Polak hasta 1895 en su estación de acumuladores de Francfort-sur-Mein y durante estos últimos años en el laboratorio de M. Lippmann, han dado los siguientes resultados:

Desgaste y duración de las placas. — Cuando el aparato no funciona, las placas se disuelven poco á poco en el electrolito. Para evitar este inconveniente, hay que vaciar los vasos cuando el aparato cesa de funcionar. De este modo las placas pueden conservarse indefinidamente. Cuando el aparato funciona, el desgaste se manifiesta en el electrolito por volverse cada vez más alcalino, y en las placas por aparecer surcada su superficie por estrías y rayas producidas mecánicamente por las burbujas de hidrógeno que al desprenderse arrastran pequeñas porciones de la capa aislante. La alcalinidad del electrolito se neutraliza con la adición del ácido fosfórico. En cuanto al desgaste de las placas, es bastante lento, pudiendo servir 500 y 800 horas antes que las estrías se hayan hecho tan profundas que hagan las placas inservibles.

En estas condiciones, los gastos de entretenimiento no pasan de medio céntimo por kilowatt-hora, para un conjunto de cuatro grupos de válvulas.

APLICACIONES

1.^a Utilización de las válvulas como aparatos de seguridad en la carga de acumuladores por una dinamo, para evitar la descarga de los acumuladores sobre el generador cuando la fuerza electromotriz de éste no es bastante elevada. En este caso, basta colocar una sola válvula en uno de los conductores que enlazan la dinamo con la batería, de modo que la lámina de aluminio con relación á la de plomo sirva de cátodo para el sentido normal de la corriente que atraviere este conductor.

2.^a La aplicación más importante de las válvulas, es á la transformación de las corrientes alternativas, lo cual permite emplearlas en todos los casos en que se necesita corriente continua y en particular para la carga de acumuladores.

La figura 3 representa el esquema de la disposición en este caso.

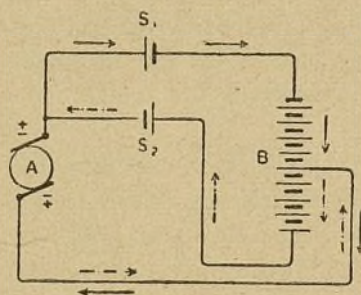


Figura 3.

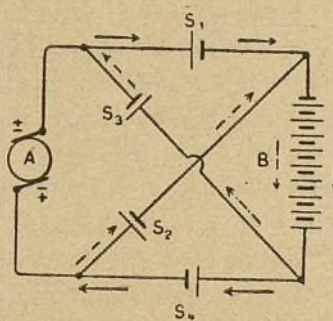


Figura 4.

En él no se emplean más que dos válvulas por cargarse sólo la mitad de la batería en un momento dado.

El montaje con cuatro válvulas como indica la fig. 4, permite hacer atravesar la batería entera por la corriente de un modo continuo.

Es evidente que la batería de acumuladores que se ha tomado como aparato de utilización en los anteriores ejemplos de aplicación, puede ser sustituida por cualquier otro aparato, motor, lámpara de arco, lámparas de incandescencia.

Se comprende que en estas condiciones, el circuito de utilización es recorrido por corrientes del mismo sentido cuya intensidad cre-

ce desde cero hasta el máximo para volver enseguida á cero; el máximo se produce en el momento en que la corriente alternativa de alimentación, atraviesa un máximo positivo ó negativo. Estas corrientes se pueden interrumpir cuando en el circuito que se utiliza no existe aparato alguno cuyo funcionamiento dé lugar á una fuerza contra-electro-motriz; en el caso contrario, se separan por intervalos tanto más largos cuanto más se avecine la fuerza contra-electro-motriz á la diferencia de potencial máxima de la corriente de alimentación, siendo estos intervalos siempre necesariamente inferiores á un semi-periodo de esta última corriente.

Bajo el punto de vista de la duración de las válvulas, este último caso es, según los ensayos de M. Pollak, el más ventajoso; las láminas de aluminio resisten más tiempo en estas condiciones que cuando circula constantemente corriente por el circuito sin presentar fuerza alguna contra-electro-motriz. También preconiza M. Pollak el empleo de sus válvulas electrolíticas para la carga de acumuladores, alumbrado por arco, alimentación de motores, que por otra parte son precisamente las aplicaciones en que hay necesidad ó economía ó solamente comodidad en substituir las corrientes continuas por las alternativas.

No obstante un inconveniente puede presentarse en el alumbrado de arco y alimentación de motores. No teniendo las corrientes servidas por las válvulas una intensidad constante, podría suceder que los efectos de la auto-inducción impidiesen la buena regulación de las lámparas, ó que los fenómenos de hysteresis magnética produjeran un calentamiento excesivo de los núcleos polares de los motores, cuyos núcleos no se hubieran construído de hierro laminado. Algunos ensayos hechos en Francfort por M. Pollak, han demostrado que para ciertas lámparas, la regulación se hacía muy bien, y que en el caso de los motores era suficiente, para evitar el inconveniente señalado, excitarlos en derivación, pues entonces el motor proporciona por sí mismo corriente al circuito de excitación cuando la corriente de alimentación es nula, de modo que prácticamente la corriente de excitación varía muy poco.

En cuanto á la utilización para la carga de acumuladores, no ofrece ninguna dificultad. En todos los ensayos hechos por M. Pollak en el laboratorio de M. Lippmann, se empleó un grupo de cua-

tro válvulas para cargar una batería de 75 elementos, empleándose la carga en tan buenas condiciones como si se empleara una corriente continua.

Este modo de utilizarla puede dar lugar á diferentes aplicaciones. No solamente permitiría efectuar fácilmente y sin grandes gastos de instalación la carga de las baterías de los automóviles en las barrios servidos únicamente por redes de corrientes alternativas, sino que permitiría igualmente la carga durante el día de baterías estacionarias que asegurarían durante la noche el alumbrado de los grandes cafés, restaurants y hoteles, ó de una manzana de casas; así los sectores de corrientes alternativas podrían encontrar una utilización diurna de su material generador y realizar por consiguiente un beneficio apreciable, apesar del precio poco elevado á que deberían consentir la venta de la energía eléctrica para este género de aplicaciones.

Otra aplicación especialmente estudiada por M. Pollak y por la cual ha tomado privilegio, es la tracción sobre largas vías férreas. En este caso, en efecto, la transmisión de la energía por corrientes alternativas á alta tensión viene determinada por la gran longitud supuesta de la linea, y por otra parte, el empleo de corriente continua para la alimentación de los motores es considerada hasta hoy como absolutamente indispensable, por diferentes razones muy conocidas, que es inútil enumerar. Las válvulas ofrecen una elegante solución satisfaciendo á esta doble condición: la linea se alimenta por corrientes alternativas á tensión tan elevada como permiten los reglamentos de seguridad; sobre cada coche se dispone un transformador que baja esta tensión al valor más conveniente y en conexión con un grupo de cuatro válvulas electrolíticas; una batería de acumuladores de pequeña capacidad colocada en derivación sobre el motor termina el equipo complementario del coche.

M. Pollak entrevé también la posibilidad de utilizar sus transformadores electrolíticos en las sub-estaciones, hoy bastante numerosas, en donde se efectúa la transformación de las corrientes alternativas de alta tensión en continuas de baja tensión. No obstante no aconseja la sustitución por sus transformadores de los grupos rotativos actualmente empleados; el rendimiento de los primeros, por ahora á lo menos, es demasiado bajo para que la substitución

sea económica. Pero cree que sería ventajoso no instalar en estas sub-estaciones más que el número de grupos rotativos estrictamente necesario para asegurar el servicio ordinario, reemplazando los grupos de socorro que no han de servir más que en caso de averías, por baterías de válvulas electrolíticas. El precio relativamente poco elevado de estos últimos aparatos, la posibilidad de conservarlos casi indefinidamente sin ningún gasto de conservación con tal de que las láminas de aluminio no estén sumergidas en el electrolito, permitirían, según su parecer, realizar una disminución suficiente en los gastos de establecimiento y conservación para que á pesar del gran gasto de energía durante el funcionamiento posible de los transformadores, no haya con todo interés en emplearlos.

El porvenir nos dirá hasta qué punto estas previsiones son fundadas. Como quiera que sea, á M. Pollak corresponderá el mérito de haber convertido en aplicación industrial una experiencia de laboratorio.

Influencia de la Atmósfera en los Conductores de Aluminio.

El uso del alambre de aluminio como conductor de corrientes eléctricas se va extendiendo más y más cada día, sin embargo de que no se pueden soldar ni empalmar tan fácilmente como los conductores de cobre.

La compañía que explota la fuerza hidráulica de las Cataratas del Niágara, acaba de tender desde su estación generatriz hasta la ciudad de Buffalo un cable transmisor compuesto de treinta y siete alambres de aluminio que han de transmitir una corriente de 22,000 voltios. Otras varias compañías de este país han hecho también con alambres del mismo metal líneas conductoras de gran longitud, una de 36 millas

Refiriéndose á estas líneas, el Sr. John B. C. Kershaw, dijo en una memoria presentada últimamente á la sociedad de Ingenieros Electricistas, que, sin embargo de haberse tendido gran número de millas de conductores de aluminio desnudos, no se han hecho todavía pruebas sistemáticas para averiguar á punto fijo cuál es su

resistencia á la influencia atmosférica. La añeja idea de que el aluminio goza de inmunidad absoluta á los ataques de todos los agentes con excepción de los álcalis y el ácido clorhídrico, resulta ser incorrecta, pues en una comunicación enviada á la Academia de Ciencias francesa, Ditte ha probado que, en condiciones determinadas, pueden atacar y corroer al aluminio tanto el aire como el agua, y por lo tanto, importa averiguar si esas condiciones prevalecen cuando el alambre de aluminio se usa desnudo como conductor de corrientes eléctricas y está expuesto á todos los cambios atmosféricos que ocurren en las cuatro estaciones del año. En América, los ingenieros electricistas parecen estar haciendo la prueba prácticamente y de manera que, si el resultado es desfavorable, ha de causar pérdidas de consideración á las compañías propietarias de las líneas que sirven para la experimentación.

A esto añade el autor que, con el deseo de resolver el problema por cuenta propia, ha estado haciendo dos series de experimentos en el Norte de Inglaterra desde el año 1899. Las muestras de aluminio de que se ha servido son barras y alambres cortados en pedazos de dos pies de longitud. Estos pedazos se pusieron sobre aisladores de vidrio en dos armazones, junto con otras muestras de alambre de cobre y de hierro galvanizado. Las armazones se dejaron expuestas á la intemperie, sin tocarlas, por espacio de diez meses. Los alambres se pesaron cuidadosamente y se sometieron á pruebas de conductividad y resistencia antes de ponerlos en las armazones.

En el exámen de la superficie hecho al cabo de diez meses, resultó que los alambres de aluminio estaban corroídos por el lado de abajo donde las gotas de agua se habían formado y secado. Los alambres de hierro galvanizado no daban señales de cambio, y los de cobre estaban oxidados en la superficie, pero no habían sufrido corrosión apreciable.

Pesándolos nuevamente resultó que si bien algunos de los alambres de aluminio no habían cambiado en peso, otros acusaban una merma hasta de 0,83 por ciento después de bien limpios, pero todos habían perdido una parte considerable de su capacidad conductora y de la fuerza de tensión á causa de la corrosión.

Los alambres de hierro galvanizado habían mermado en peso

también, mientras que los de cobre no habían sufrido ningún cambio.

El autor de la memoria de que tratamos dice, sin embargo, que estas pruebas no son concluyentes por la razón de que las condiciones atmosféricas varían según la localidad, y cree que es de recomendar hacer otras pruebas simultáneas en diversas localidades. Opina, sin embargo, que en los centros industriales en que se queman grandes cantidades de carbón, la atmósfera está cargada de impurezas que no pueden menos de ser perjudiciales para los conductores de aluminio. Respecto á esto, añade que en tales circunstancias todos los conductores descubiertos, sean del metal que fueren, están expuestos á la corrosión, y como el cobre resiste más que ningún otro, se le debe usar de preferencia, especialmente en las líneas de tranvías del sistema de trole.

En el campo y en las poblaciones pequeñas en que las impurezas de la atmósfera se reducen al mínimo, todos los metales sometidos á la prueba parecen ser bastante durables, pero la ligera corrosión que el aluminio sufre, aun en esa atmósfera, puede ser de graves consecuencias, porque las impurezas que penetran en los huecos que se forman en la superficie aceleran la desintegración de la masa del metal.

Las indicaciones de Mr. Kershaw merecen ser atendidas por los que traten de usar conductores de aluminio.

Las comunicaciones telefónicas al través del agua.

El profesor Elisha Gray, de Illinois, E. U. de A., que anticipó casi el teléfono de Bell, acaba de sacar patente de otro sistema de transmisión de avisos por medio de electricidad, en el cual hacen un papel de gran importancia las ondas de sonidos que se producen en el agua. El objeto de la invención, que es producir un medio de comunicación entre los buques en alta mar y entre los buques y la tierra firme, se ha verificado por lo que se puede llamar la invención de un nuevo sonido tonal puro (pues aunque se conocen los tonos puros en teoría, en la práctica vienen acompañados de otros tonos que se llaman armónicos, con los cuales se mez-

clan siempre) que se transmite por el agua á un punto distante. La parte que tiene la electricidad en esta invención, está en el mecanismo para la producción de estos tonos puros, y en el aparato telefónico para recoger éstos en las estaciones. Aún es imposible pronosticar si la invención del profesor Gray abre una nueva era en la telegrafía sin alambres, henchida de posibilidades y sorpresas, ó si permanecerá en el estado actual de mero juguete científico hasta que se explote y desarrolle en el porvenir.

Se indica que hay la mayor dificultad actualmente en la transmisión de avisos por los medios empleados hoy en día, pues en tiempo de niebla los avisos ópticos no se pueden distinguir y los avisos acústicos carecen de caracteres de seguridad, gracias á los cambios constantes de las condiciones atmosféricas, de modo que los sonidos que de ordinario se podrían oír á una distancia de algunas millas, llegan á no oírse á una distancia siquiera de una. Por otra parte, el agua es un cuerpo homogéneo y no se encuentran en ella las dificultades que se encuentran en el aire; y además se asegura que el agua transmite los sonidos con una rapidez cuatro veces mayor que el aire. El detalle esencial de este aparato es una campana eléctrica, no en el sentido ordinario de un cuerpo metálico que es herido por una lengua metálica, sino una campana que crea sonidos puros de un tono especial, sonido que no varía de volumen ni intensidad, y á cuya asombrosa continuidad debe el notabilísimo efecto de transmisión, ya sea en el aire ó en el agua. Este efecto, según sus inventores, parece tener un carácter cumulativo.

Todos los sonidos, de los cuales los que se producen por la campana ordinaria se pueden tomar como ejemplo, se deben á las ondas ocasionadas por las vibraciones del borde de la campana, que por lo regular llegan á ser de muchos cientos movimientos completos por segundo, representando el Do del medio de un piano, nada menos de 261 vibraciones completas por segundo. El sonido que produce una campana es complejo y consta de varios tonos puros mezclados de muchos tonos armónicos.

Si se lograra que el cuerpo de la campana vibrase cierto número de veces por segundo y esta vibración se mantuviese sin variación alguna, se obtendría un tono puro. Esto es lo que ha logrado hacer el Profesor Gray, por medio de electro-ímanes. To-

ma una campana de forma y materia ordinarios, y fija rígidamente en el hueco que es ocupado generalmente por la lengüeta cierto número de poderosos electro-ímanes, colocando junto á los polos de cada imán otros polos de hierro dulce, que fija en el cuerpo de la campana. Como es muy sabido, un electro-imán se puede energizar y desenergizar instantáneamente, es decir, que se puede hacer que atraiga su polo y lo rechace con tanta rapidez como se puede hacer y cortar la corriente eléctrica que fluye por sus carretes. Suponiendo que en la disposición de campana que hemos descrito el electro-imán se energiza 261 veces por segundo, en este caso, cada vez que pasa la corriente, la armadura en el borde de la campana es atraída por su polo opuesto, y en cuanto se interrumpe la corriente es rechazada, de modo que, en efecto, da una serie de golpes en pequeña escala al cuerpo de la campana que corresponden en número á las veces de establecerse y romperse la corriente, haciendo vibrar la campana emitiendo un sonido ó tono cuyo timbre depende del número de las rupturas del circuito. Es muy fácil de comprender, que un sonido de esta clase y continuidad puede interrumpirse de manera que forme el alfabeto telegráfico Morse, siendo esta la manera de utilizarse la campana para el envío de avisos. Se opera entonces sobre el mecanismo eléctrico, produciéndose las ondas de sonidos, que se irradian en todo sentido por el agua y á una velocidad cuatro veces mayor que por el aire.

Reglamento alemán para ensayos de generadores, motores, transformadores, etc.

DEFINICIONES

Se llama dinamo toda máquina que transforma por rotación, la energía mecánica en energía eléctrica, ó al contrario la energía eléctrica en mecánica.

Se llama generador toda dinamo que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Llámase motor la dinamo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica.

Convertidor se llama á una máquina doble resultado del acoplamiento directo de un motor y de un generador.

Se llama conmutadora una máquina en la cual la transformación del género de corriente es completa en un mismo inducido.

En lo que sigue, el término dinamo ó máquina se aplica indistintamente á cualquiera de los aparatos definidos anteriormente.

El inducido es la parte de la dinamo en la cual una fuerza electromotriz se desarrolla bajo la acción de un campo magnético.

El transformador es un aparato para corrientes alternas, sin parte móvil, y que transforma la energía eléctrica en energía eléctrica.

Se entiende por tensión, para las corrientes polifásicas, la tensión eficaz compuesta, es decir, la tensión entre dos conductores principales.

Se entiende por frecuencia el número de periodos enteros por segundo.

Las prescripciones indicadas para la corriente alternativa simple se aplican á las corrientes polifásicas.

INDICACIONES GENERALES

1. Las indicaciones siguientes son valederas en tanto que no sean modificadas por las condiciones especiales del servicio, salvo las relativas á las placas indicadoras de régimen.

Toda máquina ó transformador sin placa indicadora de régimen ó con placa indicadora, pero sin llenar las condiciones prescritas más adelante, no se considerará conforme con el presente reglamento.

RÉGIMEN

2. Debe indicarse la potencia para toda máquina ó transformador.

Esta potencia debe expresarse en kilovatios para las corrientes continuas y para las alternas, en kilovatios, con indicación del factor de potencia.

La potencia mecánica se expresa en caballos por segundo.

Independientemente de la potencia, los valores normales del número de revoluciones por minuto ó de la frecuencia, la tensión

y la intensidad deben indicarse sobre la placa indicadora de la potencia ó sobre otra placa distinta.

3. Se distinguen, con respecto á la potencia, las diversas clases siguientes:

(a). El servicio intermitente caracterizado por la alternancia de los periodos de trabajo y reposo se cuentan por minutos, (por ejemplo, los motores de guías, ascensores, tracción y análogos);

(b). El servicio momentáneo para el cual el periodo de trabajo es bastante corto para que no pueda producirse un estado definitivo de temperatura de régimen, y en que el periodo de reposo es suficientemente largo para que la temperatura de la máquina vuelva á ser igual á la del ambiente;

(c). El servicio continuo en el cual acaba por establecerse una temperatura de régimen de una manera permanente.

4. La potencia normal de las máquinas y transformadores para servicio intermitente es la que puede ser aplicada durante una hora sin interrupción, sin que la elevación de temperatura exceda de los límites indicados más adelante.

Esta potencia debe marcarse sobre la placa indicadora de régimen con el nombre por intermitencia.

5. La potencia de las máquinas y transformadores para servicio momentáneo es la que puede ser aplicada durante el tiempo que exijan los servicios á que se la destina sin que la temperatura pase de los límites que se indican más adelante.

Esta potencia debe figurar sobre la placa indicadora de régimen con la denominación por ... horas.

6. La potencia de las máquinas y transformadores para servicio continuo es la aplicable permanentemente á voluntad sin que la temperatura pase de los límites indicados en otro lugar.

Esta potencia debe figurar en la placa indicadora con el nombre de continua.

7. En el caso de servicios de diversas clases, es admisible indicar simultáneamente las potencias correspondientes.

8. La placa indicadora de régimen de los generadores y conmutadores de tensión variable debe llevar los valores normales de la tensión, de la intensidad y de la velocidad angular; los valores límites deberán ser especificados en los contratos.

9. Las máquinas con colectores deben poder funcionar sin chispas, y en los límites compatibles con la posición más favorable de las escobillas para que la conservación del colector sea posible con ayuda del papel de vidrio ú otro análogo para una duración de veinticuatro horas de servicio.

ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

10. La elevación de temperatura de las máquinas y transformadores debe determinarse para la potencia normal, según los géneros de servicio determinados por las reglas siguientes:

1.º Servicio intermitente, después de un ensayo no interrumpido de una hora;

2.º Servicio momentáneo, después de un ensayo no interrumpido de una duración igual á la especificada por la placa indicadora de régimen;

3.º Servicio continuo;

(a). Para las máquinas, después de un ensayo sin interrupción de diez horas;

(b). Para los transformadores, después de un ensayo suficientemente largo para que los aparatos puedan alcanzar una temperatura estacionaria.

11. En el caso de pequeñas máquinas donde indudablemente estará establecido que la temperatura de régimen pueda alcanzarse en menos de diez horas, el aumento de temperatura podrá ser medido en un tiempo más reducido.

12. Para el ensayo de elevación de temperatura las envolventes, cubiertas, etc., destinadas al servicio de las máquinas y de los transformadores, no deben levantarse, abrirse ó modificarse esencialmente. Un enfriamiento cualquiera provocado por el servicio ó previsto por el estudio, puede, en general, reproducirse artificialmente para el ensayo.

Sin embargo, en el ensayo de motores de tracción no se reemplazará artificialmente la corriente de aire formada por el desplazamiento del coche.

13. La temperatura ambiente se elevará en cada corriente de aire existente, ó si no existen corrientes de aire predominantes se elevará la temperatura media en el aire cercano á la máquina y á

la mitad de la altura de ésta y en todos los casos á cerca de 1 m. de distancia de la máquina.

La temperatura del aire debe elevarse á intervalos regulares; durante el último cuarto de hora de ensayo se tomará la media.

14. El termómetro empleado para la medida de las temperaturas deberá estar dispuesto de modo que asegure una conductibilidad tan perfecta como sea posible del calor, por ejemplo, recubriéndolo de papel de estaño.

Para evitar la dispersión del calor, el recipiente termométrico, así como las partes contiguas, se protegen con una guarnición de sustancias malas conductoras del calor, (lana seca ó sustancias análogas.)

La lectura deberá hacerse cuando el termómetro deje de subir.

15. La elevación de temperatura de las diversas partes de las máquinas, á excepción de las bobinas inductoras excitadas por corriente continua, se comprobará por medio del termómetro.

Se deberá determinar, tan distante como sea posible, los puntos de mayor temperatura; estas temperaturas así obtenidas se emplearán para la determinación del aumento en la temperatura.

16. La temperatura de las bobinas inductoras excitadas por corriente continua se determinará por el aumento de resistencia.

Cuando el coeficiente de temperatura del cobre no haya sido fijado á priori, se admitirá el valor 0.004 para este coeficiente.

17. Para los transformadores, se determinará la temperatura máxima producida en un punto cualquiera de los devanados.

18. Ordinariamente, y en tanto que la temperatura ambiente no exceda de 35° C., los límites admisibles de aumento de temperatura para los devanados aislados, colectores, y anillos son los siguientes:

Para aislamiento de algodón, 50° C.

» » papel, 60° C.

» » mica ó amianto ó preparaciones análogas, 80° C.

Para arrollamientos fijos, los valores admisibles pueden aumentarse 10°.

19. Para los motores de tracción, la elevación de temperatura después de una hora de marcha á carga normal, en el local de ensayo, no deberá pasar de los valores siguientes:

70° C. para aislamiento de algodón.

80° C. » » papel.

100° C. » » mica, amianto ó similares.

20. Se tomarán los valores inferiores para los aislamientos combinados.

21. Para los arrollamientos constantemente en corto-circuitos, podrá pasarse de los valores límites precedentes.

SOBRECARGAS

22. En servicio práctico, las sobrecargas deben aplicarse durante un tiempo bastante corto ó en condiciones de temperatura ambiente, tales que no se pase de los límites de temperatura admisibles.

Bajo esta reserva, las máquinas y transformadores pueden sobrecargarse en los límites siguientes:

Generadores, motores, conmutadores: 25 por 100 durante una media hora; para los alternadores, en este ensayo, el factor de potencia debe ser inferior al indicado sobre la placa de régimen.

Motores, conmutadores, transformadores: 40 por 100 durante tres minutos, (la misma observación para el factor de potencia de los alternadores).

El ensayo de sobrecarga para las máquinas á corriente continua y conmutadores, deberá efectuarse teniendo en cuenta lo prescrito en el párrafo 9.

23. En los generadores, siendo la velocidad angular constante, la tensión debe poder ser mantenida también constante con 15 por 100 de sobrecarga. Por consiguiente, para corrientes alternativas, el factor de potencia no debe ser inferior al especificado en la placa de régimen.

24. Los ensayos de sobrecarga eléctrica y mecánica deben efectuarse sin preocuparse de la elevación de la temperatura, siempre que la que tenga al comenzar no exceda ninguno de los valores admisibles fijados precedentemente.

25. Estas prescripciones son admisibles para los generadores de tensión variable, en los cuales la variación de la tensión se obtiene por una variación aproximadamente proporcional de la velocidad angular.

AISLAMIENTO

26. La medida del aislamiento propiamente dicho no es lo que vamos á considerar; lo que vamos á considerar son los ensayos de rotura de aislamientos. Estos ensayos se harán segun el género de producción de corriente.

Las máquinas y transformadores deben estar en estado de poder soportar durante media hora una tensión más elevada que la mayor tensión susceptible de producirse en el servicio. El ensayo debe efectuarse en condiciones normales de calentamiento y repetirse con frecuencia para evitar todo peligro.

Las máquinas y transformadores hasta 5,000 voltios deben ensayarse al doble de la tensión de servicio, al mínimun de 100 voltios; las máquinas y transformadores de 5,000 á 10,000 voltios, deben ensayarse con un exceso de tensión de 5,000 voltios. Pasando de 10,000 voltios, se empleará como tensión de ensayo 1.5 veces la tensión de servicio.

27. Las tensiones de aislamiento deben aplicarse al aislamiento de los arrollamientos con relación al hilo, así como al de los arrollamientos entre sí. Para este último caso, el ensayo de aislamiento debe siempre hacerse á la tensión correspondiente al de más alta tensión.

28. Dos arrollamientos de diferentes tensiones agrupados eléctricamente, deben ensayarse con la tensión de ensayo correspondiente al que la tenga más elevada.

29. Cuando las máquinas ó transformadores están agrupados en serie, los arrollamientos agrupados en conjunto deben ensayarse, con relación á la tierra, á la tensión de ensayo correspondiente á la del sistema completo.

30. Las condiciones para las tensiones de prueba son válidas bajo condición de que el ensayo se haga con el género de corriente utilizada en servicio normal en los arrollamientos. Por consecuencia, los arrollamientos recorridos en servicio normal por corriente continúa y que deban ensayarse con corriente alterna, lo serán con una tensión de ensayo que será los 0.7 de la tensión de ensayo prevista antes. De la misma manera los arrollamientos para corriente alterna ensayados con corriente continúa se someterán á una tensión que será 1.4 veces la dada con anterioridad.

31. Si un arrollamiento debe unirse al hilo en servicio corriente, esta unión deberá suprimirse para el ensayo de aislamiento. La tensión de ensayo para tales arrollamientos, con relación al hilo, se determinará entonces según la mayor tensión que pueda eventualmente surgir entre un punto cualquiera del arrollamiento y del hilo.

32. Para los inductores á excitación separadas, la tensión de prueba será triple de la de excitación con minimum de 100 voltios.

33. Los arrollamientos de las armaduras secundarias de los motores asíncronos se ensayarán bajo una tensión doble de la tensión al arranque, con minimum de 100 voltios. Las armaduras en corta-circuitos no necesitan prueba.

NOTICIAS

NOVENO CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACIÓN.—*Dusseldorf* 1902.—Bajo el alto protectorado y la participación en persona de Su Alteza Imperial y Real, el Príncipe Real del Imperio de Alemania y del Reino de Prusia, tendrá lugar en la sala de conciertos municipal de Dusseldorf, del 29 de Junio al 3 de Julio de 1902, el *IX Congreso Internacional de Navegación*. Según las hojas de invitación recibidas, es de esperar que este Congreso no será inferior en importancia á los celebrados en París Bruselas, etc. El programa comprende un gran número de memorias de Ingenieros, economistas y sabios distinguidos, alemanes y extranjeros, sobre cuestiones á la vez económicas y técnicas, que no dejarán de llamar la atención. En la 1.^a Sección, (Navegación interior), las cuestiones siguientes serán sometidas á discusión:

- 1.^o Medios para ganar las grandes diferencias de nivel.
- 2.^o Derechos de navegación.
- 3.^o Disminución de valor del carbón y del cok por causa del transporte por barco

En la II Sección, (Navegación marítima) serán tratadas las siguientes cuestiones:

- 1.^a Gastos de construcción y conservación de puertas de esclusa de hierro y de madera.
- 2.^a Tráfico por medio de chalanas marítimas.
- 3.^a Instalaciones de docks.

Además de las 41 memorias anunciadas refiriéndose á las cuestiones arriba indicadas, se mencionan en el programa 41 tratados sobre las cuestiones que siguen:

I. NAVEGACIÓN INTERIOR

- 1.^a Instalación de presas-dopósitos.
- 2.^a Tracción mecánica de los barcos en los canales.
- 3.^a Barcos de río de menos de 0,^m 75 de calado.
- 4.^a Utilización de las fuerzas hidráulicas en las presas de los ríos canalizados
- 5.^a Resistencia de los barcos á la tracción en los canales.
- 6.^a Nuevos puertos badenses en el Rhin.
- 7.^a Puerto de Crefeld.
- 8.^a Trabajos hidrográficos en Prusia y en Alemania del Norte.
- 9.^a Navegación interior y conjuntura.
- 10.^a Vistas de conjunto sobre la marcha de las vías de agua concernientes á la navegación interior.
- 11.^a Proyectos de canales en Austria.
- 12.^a Aprovisionamiento de agua de los canales austriacos.
- 13.^a Aplicación de la electricidad en las vías navegables y en los puertos rusos.

14.^a Ejecución y efecto de la corrección de la Hunte aguas abajo de Oldenbourg.

II. NAVEGACIÓN MARÍTIMA

- 1.^a Limpia de los puertos marítimos.
- 2.^a Protección de los faros.
- 3.^a Dragas de cuchara y de arpeo.
- 4.^a Servicio de señales para niebla.
- 5.^a Resistencia de los barcos en agua ilimitada.
- 6.^a Trabajos de dragado del puerto de San Petersburgo.
- 7.^a Canales marítimos en las embocaduras del Dnièper y del Bong.
- 8.^a Canal del Emperador Guillermo (Canal del mar del Norte al Báltico) Resultados de la explotación y experiencias 1895-1901.
- 9.^a Puertos de la costa occidental de Portugal.

Se han proyectado excursiones, el 1.º de Julio á Ruhsort, Duisburgo, Uberfeld y Barmen; el 3 á Siebengebirge y á Colonia; el 5 al Canal Dortmund-Ems cerca de Herne, Henrichenburgo (ascensor hidráulico) y Dortmund, á las fábricas de Krupp en Essen y á Remscheid, al dique del depósito de Remscheid y al puente del Emperador Guillermo cerca de Müngsten.

Una excursión al «Canal del Emperador Guillermo» y á las ciudades de Bremen, Hamburgo y Lübeck tendrá lugar á la fin del Congreso.

En todos los puntos de la excursión se reserva á los miembros del Congreso una recepción cordial.

Durante la sesión del Congreso habrá una Exposición de los trabajos hidráulicos y de Navegación en los locales adyacentes á las salas de sesiones de la Sala de conciertos municipal, en la cual estarán expuestos objetos de interés general particularmente notables y nuevos, tales como modelos, planos y obras impresas.

Los Gobiernos, municipios, Cámaras de Comercio, asociaciones comerciales, sociedades de navegación, etc., de casi todos los Estados de Europa un gran número del Asia y de América, han llevado al Congreso su más grande interés, como lo prueba suficientemente el envío de los Delegados oficiales de los Gobiernos, cuyo número ascenderá á 150.

El Cecretario general del Congreso, Mr. le Geheimer Baurath SYMPHER, Wilhelmstrasse 80, Berlín, W. 66, se ofrece á la disposición de todos, para cualesquiera datos que se deseen, como también para el envío del programa.

NUEVO MÉTODO DE MANIPULACIÓN DE LOS GASES LIQUIDADOS EN TUBOS SOLDADOS. — De *L' Electrochimie* traducimos este interesante artículo de M. Henri Moissan:

«Desde algunos años se han ensayado gran número de reacciones entre gases liquidados y creemos de utilidad indicar algunas de las precauciones que necesitan estas experiencias.

»Sabido es que la cuestión de la liquefacción de los gases, cuyo estudio se ha reemprendido á partir de los importantes estudios de M. Cailletet, ha entrado por un camino verdaderamente industrial.

»Manejamos con facilidad el ácido carbónico sólido y el aire líquido, pareciendo que á no tardar las bellas experiencias de M. Desvar sobre la liquidación del hidrógeno, podrán realizarse en la mayoría de los laboratorios. Nos será posible recorrer una gama de temperaturas muy extensa desde la temperatura del horno eléctrico 3500° hasta la de ebullición del hidrógeno líquido — 225°.

»Al realizar, en colaboración con M. Desvar en el laboratorio de la Royal Institution, cuantos estudios sobre la liquidación del fluor, utilizamos como corriente para obtener la temperatura de — 80°, la cooperación lenta de una mezcla de ácido carbónico sólido en alcohol etílico.

»Queriendo aplicar este procedimiento á las numerosas manipulaciones de un laboratorio de Química, hemos buscado cuál fuese el líquido que nos permitiera disolver ácido carbónico sólido en mayor cantidad y por consiguiente de obtener un frío más intenso. Indicaremos rápidamente algunas de las experiencias que se han hecho con este fin. La mezcla de ácido carbónico sólido y líquido se coloca en un vaso de dobles paredes entre las que se habrá hecho el vacío para que la pérdida por radiación fuera la menor posible. Para activar la evaporación se hacía atravesar la mezcla por una rápida corriente de aire. Este se había desecado previamente haciéndole atravesar dos grandes matraces de diez litros de capacidad, conteniendo el primero pomez sulfúrico y el segundo grandes trozos de cloruro cálcico poroso. Empleando aire á la temperatura ordinaria del laboratorio, ó sea á + 18°, se obtiene con el alcohol etílico y metílico una temperatura constante de — 85°.

»Con el ácido carbónico sólido y el cloruro de metilo ó la aldehida etílica la temperatura baja á — 90°. El eter acético saturado de ácido carbónico sólido, con el que parece que forma una combinación, desciende á — 95°. Por fin, la acetona, que disuelve una cantidad de anhidrido todavía mayor, llega á la temperatura de — 98°.

»Por esta razón, damos siempre en el laboratorio, la preferencia á la mezcla de acetona y anhidrido carbónico.

»Cuando se necesite una temperatura más baja, se puede obtener fácilmente enfriando el aire seco que activa la evaporación de la mezcla refrigerante. Para lograr esto, se hace pasar el aire por un serpentín metálico rodeado de una primera mezcla de acetona y anhidrido carbónico mantenida á — 80°. El aire frío llegando entonces á la segunda mezcla de acetona y anhidrido en exceso, puede bajar su temperatura á — 110°.

»Para temperaturas más bajas, hay que emplear el aire líquido ó mejor el oxígeno líquido. Así se obtiene y de un modo constante, una temperatura de — 187°. 5. Si se quieren temperaturas menos elevadas, se puede utilizar la ebullición del oxígeno ó del aire líquido á presión reducida.

»Para obligar á un gas liquidado á obrar sobre un sólido, se puede utilizar la presión que desarrolla á la temperatura ordinaria cuando su punto crítico es bastante elevado para mantenerle líquido en un tubo de vidrio cerrado.

»La dificultad consiste solamente en cerrar el tubo que contiene el gas liquidado. Para salvar esta dificultad, basta enfriar el tubo lo suficiente para que todo el líquido pase al estado sólido. En estas nuevas condiciones se puede practicar el vacío en el tubo que contiene el gas solidificado por medio de una trompa de mercurio y soldarlo rápidamente. Con la práctica y dejando un espesor de vidrio bastante grande en la parte afilada, se obtienen tubos que pueden resistir presiones de 200 á 300 atmósferas.

Para estos experimentos, empleamos ordinariamente tubos de cristal de 10 m/m de diámetro exterior y 6 m/m de diámetro interior. Hemos guardado en estos tubos, años enteros, amoniaco, cloro, hidrógeno sulfurado líquidos.

Para presiones mayores, empleamos tubos de 7 m/m de diámetro exterior y 3 m/m de diámetro interior. Conservamos en tubos cerrados y preparados en las mismas condiciones, acetileno líquido y ácido yodhídrico líquido. Este método da muy buen resultado en el laboratorio para la conservación de gases secos y puros.

»Por último, si la presión debe elevarse hasta 300 atmósferas, empleamos tubos de 1 m/m. 5 de diámetro interior y 6 m/m de diámetro exterior.

»Recordamos con este motivo nuestras experiencias con el sulfamonio, sobre la acción del yodo en presencia del amoniaco ó sobre la acción del acetileno líquido con los metales alcalinos.

»Al solidificarse el acetileno, se observa que este cuerpo toma muy fácilmente el estado cristalino. Al salir del tubo el acetileno sólido, puede encenderse por un punto y entonces continúa quemando con llama fuliginosa, lo mismo que un pedazo de alcanfor ó bencina sólida.

»Aplicando estos métodos en nuestro laboratorio es como M. Defacqz ha podido estudiar la acción del ácido yodhídrico líquido sobre ciertos cloruros metálicos y como M. Lebeau ha podido continuar sus estudios sobre la acción de los metales alcalinos en presencia del hidrógeno arseniado líquido.

»Cuando la experiencia ha terminado, es cuando pueden fácilmente estudiarse los productos de la reacción. Basta enfriar el tubo para solidificar todos los gases que en él se encuentran y poner la extremidad afilada del tubo en comunicación con una bomba ó una trompa de mercurio. Se rompe enseguida la punta de vidrio del tubo soldado y dejando elevar lentamente la temperatura del aparato se pueden fraccionar los diferentes cuerpos gaseosos y líquidos que se han producido. Los cuerpos no volátiles á la temperatura ordinaria quedan en el fondo del tubo. Antes de romper la punta del tubo enfriado, es conveniente asegurarse por una experiencia preliminar de que todos los gases se han solidificado.

»Al ejecutar estos experimentos siempre deben tomarse ciertas

precauciones; particularmente la de asegurarse de que los gases sean lo más puros posible y sobre todo evitar la más mínima traza de humedad. Añadiremos que todas las reacciones en que se pone en libertad hidrógeno, no pueden ser estudiadas por este método. La presión en el interior del tubo se hace tan elevada que los tubos estallan. Para evitar la explosión, habría que apurar el enfriamiento hasta la solidificación del hidrógeno, lo que actualmente es bastante difícil.

»Además de que en estas condiciones la realización de los experimentos se hace poco menos que imposible. En efecto, al someter un tubo de cristal á la temperatura de ebullición del oxígeno, se temple y rompe á menudo al volver á la temperatura ordinaria. Esta propiedad complica en gran manera las experiencias que se realizan á temperaturas inferiores á -200° . En parte se puede obviar esta dificultad haciendo que vuelvan los tubos muy lentamente á la temperatura ordinaria, y manteniéndolos durante varias horas á temperaturas intermedias entre -110° y -50° .

»Terminaremos esta nota, haciendo observar, que estas manifestaciones son siempre peligrosas y que se deben tomar en ellas grandes precauciones al manejar tubos de vidrio que contengan gases y líquidos á presiones elevadas.»

EL GABINETE DE LECTURA DE "EL PENSAMIENTO LATINO".—El director de *El Pensamiento Latino*, de Santiago de Chile, Sr. Enrico Piccione, en conformidad con los fines de esta publicación de propaganda, desarrollándolos cada vez más y con el propósito de proporcionar otro medio eficaz para que se conozca y se juzgue convenientemente la cultura latino-americana en Europa, y al mismo tiempo para vulgarizar todavía más la cultura europea en América, y de esta manera obtener que se fortalezcan los vínculos morales entre ambos mundos, ha creído conveniente agregar á las oficinas de la Revista un *Gabinete de lectura*, en el que se pueda tener á la vista el movimiento intelectual á través de los libros, las revistas y los diarios, y encontrarse los escritores, los hombres políticos, los publicistas, los jóvenes cultos, y de las conversaciones entre estos elementos de progreso social, obtener los resultados de nuevas amistades y nuevos propósitos de trabajo y propaganda.

En las páginas de *El Pensamiento Latino* se publicará periódicamente un *Boletín del Gabinete de Lectura*, en el que se dará cuenta de los libros, folletos, revistas y diarios que hayan llegado á aumentar las colecciones existentes.

La redacción de la Revista, á nombre del director y propio, solicita de los Gobiernos y demás Administraciones públicas, de las Instituciones Científicas, Literarias y Económicas, de los escritores y de los editores, que todos cooperen al desarrollo de este nuevo centro de estudio y de unión con el envío de las publicaciones de toda naturaleza é importancia.

Todas las publicaciones se ruega enviarlas al Sr. Enrico Piccione, Santiago de Chile, Casilla 1326.

EL NUEVO FERROCARRIL ELÉCTRICO DE LA CITY AND SOUTH, LONDON.—El día 15 del pasado Noviembre, se inauguró la extensión construida de este ferrocarril hasta Islington, siendo la longitud total de esta línea construida hasta hoy, de 18 kilómetros.

El primer trozo de esta línea, ó sea de la Cité á Stockwell, se inauguró en 1890 y desde esta fecha se ha prolongado en una de sus direcciones, hasta Clapham Common, habiéndose suprimido en la otra un tunel por debajo el Támesis y prolongado la rama de la Cité hasta Moorgate Street.

La extensión adicional que se acaba de inaugurar, tiene 2.4 kilómetros y en su trecho se han levantado tres nuevas estaciones. La estación generatriz se ha construido en Stockwell, habiendo otras dos sub-estaciones en London-Bridge y en Islington. Una corriente de 2,000 voltios, que se reducen á 500 por la línea, alimentan á estas dos sub-estaciones en las que se han instalado grandes baterías para regular la carga y alimentar la línea en caso de accidente.

La energía eléctrica necesaria para el alumbrado de las estaciones y para los ascensores, proviene de las baterías instaladas en las sub-estaciones. Se han construido nuevas locomotoras potentes para remolcar trenes de 4 coches; el número de trenes completos construidos, según este modelo, es el de 10, siendo mucho más confortables que los antiguos.

El material móvil al presente, consiste en 52 locomotoras, 124 coches y 38 ascensores; 28 de estos últimos movidos por la energía eléctrica. Lo mismo la nueva que la antigua instalación de esta línea, ha sido hecha por casas inglesas exclusivamente.

ASAMBLEA DE LA INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS.—El 21 del pasado Noviembre tuvo lugar la primera sesión de la nueva Asamblea de esta sociedad, en la que el nuevo presidente M. Langdon, hizo el discurso presidencial. Este versó principalmente en una revista del último siglo, considerado como época de los grandes progresos científicos y una discusión general sobre la población de las grandes ciudades, las ventajas de la tracción eléctrica y la distribución económica de la energía eléctrica. Al tratar de la población, como representante de los caminos de hierro, consideró la explotación eléctrica de los trenes como una solución mejor que la adopción universal de los tranvías eléctricos, sin que por esto asegurase que en las principales líneas de los caminos de hierro hoy existentes, fuera conveniente de momento su cambio de tracción por la eléctrica. Trató también de otras aplicaciones de la electricidad á los caminos de hierro, tales como su empleo en los talleres, alumbrado, etc., y concluyó su discurso presentando una

tabla muy importante en la que se muestra el detalle de las instalaciones eléctricas hechas en los principales caminos de hierro, sus precios por milla y otros interesantes datos sobre telégrafos y señales por ellos adoptados.

DISTRIBUCIÓN DE GAS CON FUERTE PRESIÓN.—En el Congreso Internacional de París, Mr. Sheldon, de Filadelfia, preconizó las ventajas económicas que resultarían de suministrar el gas con gran presión. Dijo que aún cuando en la fabricación del gas se había progresado, su distribución era actualmente como en los principios de esta industria. Las canalizaciones actuales, por sus dimensiones podrían dar paso á mucho más gas, pues éste puede comprimirse hasta reducir al décimo ó al sexto el volumen con que se suministra. Citó el caso de las poblaciones de Royersford y Phoenixville, unidas por una tubería de gran presión, de modo que se puede distribuir en las dos poblaciones y producir gas sólo en una de ellas.

La Memoria de Sheldon dió lugar á una animada discusión, de la que no salió muy bien parada la proposición, porque la necesidad de comprimir el gas, las exigencias de juntas y llaves más perfectas y también la necesidad de rebajar la presión, exigen un gasto que disminuye ó anula la economía en el menor diámetro de la tubería; además, hay muy pocas canalizaciones de las establecidas que sirvieran útiles para emplear en ellas el gran aumento de presión que se propone.

Vemos poca utilidad á sacar de las ideas de Mr. Sheldon, por lo que hace á las fábricas establecidas, pero en cambio, consideramos el empleo de presiones mucho más altas una gran necesidad y facilidad para las nuevas fábricas de gas de agua sincarburar.

BIBLIOGRAFIA

L' ANNÉE ÉLECTRIQUE, ÉLECTROTHÉRAPIQUE ET RADIOGRAPHIQUE.—
Revue annuelle des progrès électriques en 1901, par le Dr. Foveau
de Courmelles.—Deuxième année. Paris—Librairie Polytechnique.
Ch. Beranger, Editeur—15 Rue des Saints Pères.—Un volume in
12, de 430 pages. Prix: francs 3.50—Franco par la poste: 4 francs.

Con la misma independencia y la misma imparcialidad *l' Année
Electrique* continúa su publicación por un segundo volumen muy
documentado y preciso. Aun cuando el autor haya explicado lo
más claramente posible los progresos de la electricidad en sus dis-
tintas aplicaciones realizados en 1901, es más bien que un libro de
vulgarización, un tratado completo de las numerosas innovaciones
en el dominio eléctrico. Por esto, este libro interesa lo mismo al
electricista que desea enterarse de los trabajos del año sin necesi-
dad de recurrir á las voluminosas revistas que se publican; al mé-
dico, por los progresos que en este arte le señala el autor, electro-
terapeuta bien conocido, y al público en general, que como todo el
mundo hoy se interesa por estos cambios en la industria y las re-
laciones sociales debidas á la electricidad y que se multiplican ma-
ravillosamente. Un capítulo nuevo sobre la *fototerapia*, enseña el
fenómeno tan curioso de luz química producida con poco coste por
un radiador del autor, aplicable á la física, á la fisiología y á la
terapéutica. La *electrocución* que ha sido de actualidad el año pa-
sado ha sido del mismo modo expuesta muy claramente.

En los quince capítulos en que este libro está dividido se ocu-
pa, pues, sucesivamente el autor, de los hechos y aparatos cientí-
ficos; de la electro-química; del alumbrado y calefacción; de la te-
legrafía y telefonía con y sin hilos; de la tracción eléctrica; de la
electricidad en la guerra, y otras aplicaciones diversas; de los acci-
dentes é higiene eléctricos; de las electricidades diversas, de la
electroterapia; de la radiografía y de la fototerapia, dedicando el
artículo último á la necrología de electricistas ilustres.

En resumen: este libro es indispensable á todo el que tenga cu-
riosidad por la naturaleza y el progreso.

THE COPPER HANDBOOK — A Manual of the Copper Industry of the
United States and Foreign Countries. Vol. II for the year 1901.
Compiled and published by HORACE J. STEVENS. Houghton, Mi-
chigan 1902.

Siendo hoy el cobre uno de los metales que más múltiples em-
pleos tiene en todos los ramos de la industria, la explotación de las
minas de este metal, así como el comercio con el mismo, tienen un
interés y una importancia cada día creciente.

Reconocidas estas circunstancias por el autor, le han impulsado á publicar la segunda edición del presente Manual que contiene gran número de datos de la mayor importancia.

Está dividido en diez capítulos: en el Cap. I hace una historia completa del cobre; en el Cap. II expone algunas nociones de la química y mineralogía de este metal; en el Cap. III hace una descripción sucinta de la metalurgia del mismo tal como se practica en diversos países y principalmente en los Estados-Unidos; el Capítulo IV lo constituye un interesante glosario de los nombres más comunmente empleados en la minería, ya sea de máquinas, aparatos, operaciones, etc., de los cuales da una clara explicación; los Cap. V y VI comprenden por orden alfabético los yacimientos de cobre del mundo en general y de los Estados-Unidos en particular, indicando su situación, importancia, particularidades que ofrecen, etc.; en el Cap. VII se ocupa de las principales minas del extranjero, de las cuales hace indicación de las compañías que las explotan, de la calidad de los minerales, rendimiento anual, etc.; en los Cap. VIII y IX se ocupa especial y respectivamente de las minas de cobre del Lago Superior y de América, dando de todos gran número de datos de la mayor importancia, como extensión, nombre de los propietarios, tiempo de explotación, capitales empleados, productos obtenidos, etc., y finalmente, en el Cap. X hace una interesante estadística del cobre del mundo entero por año, por cada país y por año, por el siglo pasado. Comprende además la producción y consumo del cobre en el mundo, en los Estados-Unidos y en América; las importaciones y exportaciones inglesas y americanas; los precios, dividendos, etc.

Este Manual ha de interesar, no sólo al químico y metalurgista, sino que también á todos los que directa ó indirectamente se ocupan ó explotan minas de cobre, y en fin, al gran comercio de este metal del mundo entero, pues en él encontrarán un sin número de datos que han de prestarles grandísima utilidad.

APUNTES PARA LA HISTORIA DE LA METALURGIA.—Primera parte: Edades Antigua y Media, por D. Guillermo J. de Guillén-García, Ingeniero Industrial. Barcelona.

El autor ha reunido en un tomito una serie de artículos publicados en la Revista *Industria é Invenciones*, constituyendo el presente libro que, además de la importancia que reviste, ofrece curiosidad por los varios datos muy importantes que aporta en este estudio, lo cual supone conocimiento de la materia y gran trabajo de investigación.

Consta de diez capítulos que comprenden la primera parte de la obra, ó sea las Edades Antigua y Media. En el Cap. I presenta á los primeros pueblos conociendo el hierro y el cobre además del oro y la plata. En los Cap. II y III considera el origen de la metalurgia en la explotación de los metales nativos y expone las pruebas de que los primeros pobladores del mundo debieron cono-

cer los metales. En el Cap. IV hace consideraciones históricas para deducir que el bronce se pudo obtener antes que el cobre. En los cuatro capítulos siguientes, se ocupa de la metalurgia en los pueblos de la llamada Edad de Bronce, en el antiguo Egipto, en el pueblo caldeo-asirio y otros pueblos muy antiguos. El Cap IX está especialmente consagrado á la metalurgia en la antigua Roma, considerando sucesivamente los datos que aporta la Arqueología, luego la extracción del oro, la de la plata, cobre y bronce, y en fin, el hierro, el acero, el estaño, el plomo y el platino. El último capítulo lo dedica á la metalurgia durante las Edades Media y Moderna (del año 476 al 1789). Finalmente, complementa la obra una tabla indicando la fecha y autor del descubrimiento de varios metales.

No dudamos que este libro será leído con gusto é interés, tanto por los que se interesan por la historia de la metalurgia, como para los arqueólogos á quienes especialmente va dirigida y se recomienda.

DIE EISEN CONSTRUCTIONEN DER INGENIEUR-HOCHBAUTEN.— Ein Lehrbuch zum Gebrauche an Technischen Hochschulen und in der Praxis, von MAX FOERSTER.— VI. (Schluss) Lieferung. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann 1902 —Preis: 9 Mark. La obra completa M. 42 en rústica y M. 45 encuadernada.

Con esta entrega el autor termina su notable obra que como su título indica, constituye un tratado de construcciones metálicas de grandísima utilidad y aplicación, no solo para los alumnos de las Escuelas técnicas, sino que también para los Ingenieros que se dedican á este ramo especial de la construcción.

En este fascículo se termina el Cap. XVI en el cual el autor se ocupa de las techumbres de plancha ondulada; estudia luego la construcción de edificios metálicos de planta rectangular, de los depósitos de hierro con sus pilas de sostén y de los gasómetros, exponiendo el cálculo estático de estas diferentes construcciones y haciendo notar las particularidades y dificultades que ofrecen, así como los medios de vencerlas. El Cap XVII se ocupa de la construcción de las limas-hoyas en las techumbres metálicas y de las escaleras de hierro considerando los casos principales que se pueden ofrecer en la práctica. Finalmente, termina con un apéndice que contiene diferentes tablas, unas de cálculos, pesos, momentos de inercia y resistencia de los hierros del perfil normal alemán; otras de pesos y resistencias de los elementos que más comunmente se emplean en las construcciones y otras de fórmulas matemáticas y datos numéricos para facilitar los cálculos que hay que hacer en las aplicaciones.

Una sección bibliográfica al final de cada capítulo y las numerosas figuras intercaladas en el texto aumentan el valor de esta notabilísima obra que eficazmente recomendamos á todos los que se ocupan de este ramo especial, con la seguridad de que su estudio ha de serles en extremo provechoso.

TABLEAUX SYNOPTIQUES POUR L' EXAMEN DES TISSUS, et analyse des fibres textiles, par le Dr. C. MANGET, pharmacien major de l' armée. Paris, Librairie J.-B. Baillière et Fils, 19 Rue Hautefeuille. Un vol. in 16 de 78 pages avec figures. Prix, cartonné: 1'50 francs.

El químico que hace un análisis no tiene el tiempo para leer largas descripciones; esta colección de *Cuadros sinópticos* ha de prestarles importantes servicios y está llamada á ser el *vade-mecum* de todos los laboratorios.

Después de los *Cuadros sinópticos para el análisis de las harinas, del agua, de los vinos, de las orinas, de la leche, de los abonos*, acaban de publicarse los *Cuadros sinópticos para el examen de los tejidos y el análisis de las fibras textiles* de los cuales nos ocupamos.

Este volumen está dividido en tres partes: La Parte I contiene los *Preliminares* ó sea la preparación de las fibras para el examen micro-químico; su disociación y el procedimiento micro químico de Vétillard. En la Parte II se ocupa del *Estudio de las fibras textiles* considerando primero los caracteres generales de las fibras textiles, cáñamo, algodón, algodón hidrófilo, yute, lino, fórmio, ramie; luego los caracteres generales de las fibras animales, lana y seda y presentando un cuadro distintivo de las fibras de origen vegetal y animal. La Parte III está consagrada al *Exámen y análisis de los tejidos* que comprende el examen del valor de una pieza de seda, de tela, de algodón; el examen de una pieza de algodón; el análisis micro-químico de las fibras vegetales en los tejidos y el examen de los tejidos metálicos (galones de oro y plata).

No dudamos que la utilidad de esta colección tan bien comprendida como fondo y como forma, y su precio insignificante, le asegurarán un grande éxito.

ANUARIO DE ELECTRICIDAD PARA 1902, por D. Ricardo Yesares Blanco. Ingeniero electricista.—Madrid. Librería editorial de Bailly-Baillière é Hijos. Plaza de Santa Ana núm. 10. Precio lujosamente encuadernado: 6 pesetas

La presente obra es necesaria á todos los que tengan relación más ó menos directa con la industria eléctrica; en ella se hace una exposición de los inventos trabajos científicos y aplicaciones dadas á la electricidad en las artes é industrias durante el último año; contiene además datos noticias, leyes, reglamentos y cuanto se ha legislado sobre electricidad tanto en nuestro país como en el extranjero, é infinidad de conocimientos útiles á ingenieros electricistas, instaladores montadores almacenistas y fabricantes de material eléctrico, aparatos y máquinas, las tarifas de los derechos de aduanas y transporte por ferrocarril de los artículos relacionados con la electricidad. Y, por último, un *Indicador de Direcciones*, de gran utilidad en las propagandas, puesto que da á conocer las señas de todos los electro-técnicos nacionales y extranjeros por orden alfabético de provincias; las de los instaladores y montadores

electricistas de España; relación alfabética de las industrias de España relacionadas con la electricidad, con indicación de su residencia y domicilio; otra relación en igual forma de los fabricantes de máquinas, aparatos y material eléctrico del extranjero; poblaciones que carecen de alumbrado eléctrico y número de sus habitantes, y por último, da á conocer todas las centrales de alumbrado y tracción eléctrica que existen en España.

Tal es el libro que, ilustrado con infinidad de figuras, viene prestando un gran concurso al mejor desarrollo de la industria eléctrica aunando las noticias científicas á las comerciales, resultando una publicación de verdadera utilidad práctica, por lo que no dudamos que todo el que se ocupe de electricidad quedará satisfecho de su adquisición.

LES COMBUSTIBLES SOLIDES, LIQUIDES, GAZEUX.—Analyse, détermination du pouvoir calorifique, par H. J. PHILLIPS, chimiste conseil du «Great Eastern Railway».—Ouvrage traduit de l'anglais d'après la troisième édition, par Joseph ROSSET, Ingénieur civil des Mines.—Paris Librairie Gauthier—Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un vol. in-18 jésus de X-165 pages, avec 15 figures.—Prix 2 fr. 75.

Siendo como son los combustibles la base de casi todas las industrias que necesitan transformar el calor desprendido por su combustión en trabajo mecánico ó para hacer servir este calor para la transformación de los productos naturales en materias comerciales, es de todo punto indispensable conocer el valor exacto del combustible que se emplea, cuyo valor depende no tan sólo de su poder calorífico, sino que también de su composición química.

Este librito tiene, pues, por objeto dar los métodos más sencillos de análisis de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos é indicar los procedimientos para la determinación de su poder calorífico.

Está dividido en siete capítulos: En el Cap. I trata del peso específico de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y su modo de determinación, así como de la manera de emplear los líquidos para las calderas fijas y de locomotora; en los Caps. II y III se ocupa del análisis de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, métodos para determinarlo y aparatos que para ello se emplean; en los Caps. IV y V estudia el modo de determinar el poder calorífico de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; en el Capítulo VI se ocupa del análisis de las cenizas de los combustibles, y finalmente en el Cap. VII termina con tablas conteniendo resultados interesantes bajo el punto de vista de la composición y de la potencia calorífica de toda clase de combustibles industriales desde la hulla hasta el petróleo y los gases de gasógenos y de altos hornos.

Dado el interés que ofrece este libro, es de esperar tendrá una buena acogida, por lo cual lo recomendamos á todos nuestros lectores.

ANUARIO DEL COMERCIO, DIRECTORIO DE LAS 400,000 SEÑAS DE ESPAÑA, CUBA, PUERTO RICO, FILIPINAS, ESTADOS HISPANOAMERICANOS Y PORTUGAL.—Vigésimacuarta edición, 1902, (Bailly-Bailliere), ilustrado con los mapas de las 49 provincias de España y el de Portugal; premiado en varias Exposiciones; reconocido de utilidad pública por reales órdenes.—Librería editorial de Bailly-Bailliere é Hijos, Plaza de Santa Ana, 10, Madrid y en las principales del mundo.—Precio: 25 ptas., franco de portes.

El «Anuario del Comercio» lo forman dos tomos, encartonados en tela, de más de 1.500 páginas cada uno, y comprende:

1.º *Parte oficial*: La Familia Real, Ministerios, Cuerpos diplomáticos, Consejo de Estado, Senado, Congreso, Academias, Universidades, Institutos, etc., etc.—2.º *Indicador de Madrid* por apellidos, profesiones, comercio é industrias y calles.—3.º *ESPAÑA* por provincias, partidos judiciales, ciudades, villas ó lugares, incluyendo en cada uno: 1.º, una descripción geográfica, histórica y estadística, con indicación de las carterías, estaciones de ferrocarriles, telégrafos, férias, establecimientos de baños, círculos, etc.; 2.º, la parte oficial, y 3.º, las *profesiones, comercio é industrias* de todos los pueblos, con los nombres y apellidos de los que las ejercen.—4.º, *Aranceles de aduanas* de la Península, ordenados especialmente para esta publicación.—5.º, *Cuba Puerto Rico é Islas Filipinas*, con sus administraciones, comercio é industrias, escritos en español é inglés.—6.º, *Estados Hispanoamericanos*, divididos en *América Central*: Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador y República Dominicana.—*América del Norte*: Méjico.—*América del Sur*: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, República Argentina, Uruguay, Venezuela y Curaçao.—7.º, *Reino de Portugal y sus colonias*.—8.º, *Sección Extranjera*.—9.º, *Sección de anuncios*, con índices.—10. Índice general de todas las materias que contiene el *Anuario*. Este índice está redactado en español, francés, alemán, inglés y portugués.—11. Índice geográfico de España, Ultramar, Estados Hispanoamericanos y Portugal.—12. Índice general.
