

REVISTA
TECNOLÓGICO - INDUSTRIAL

1914



REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACION 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 PARÍS DE 1889 Y
EN LA DE BRUSELAS DE 1897.

=====
AÑO XXXVII — 1914
=====



BARCELONA

La Redacción y Administración, en el local de la Asociación: Calle Pelayo, n.º 9, entl.º

Teléfono 541

R. 36127

ÍNDICE DE MATERIAS DEL AÑO 1914



Páginas

I.—*Construcciones Civiles e Industriales*

Revestimiento de los taludes de un terraplén con escorias fundidas	25
El acueducto de Los Angeles	88
La estética de las construcciones metálicas	223
Un accidente en un gran sifón metálico	238
La dilatación de los puentes de acero	288

II.—*Electricidad y sus aplicaciones*

Los rayos ultra-violetas y sus recientes aplicaciones químicas y biológicas.—Conferencia por Daniel Berthelot	12
Disposición eléctrica para el arranque de automóviles	28
Ventilación de las grandes máquinas eléctricas	55
Estudio sobre la elevación de temperatura de las canalizaciones eléctricas	56
Nueva composición de un filamento de tungsteno ductil para lámparas de incandescencia	57
Pérdidas por histéresis en los postes metálicos	87
El problema del transporte de la energía en los grandes talleres modernos, por Ricardo Berger	101
Símbolos adoptados para las unidades electrotécnicas, por la Comisión Electrotécnica Internacional	122
Los hornos eléctricos del mundo	150
Nuevas perforadoras rotativas eléctricas para minas de hulla	151
Acción electrolítica de las corrientes eléctricas sobre el cemento y el cemento armado	222
Los errores de interpretación de los ensayos de electrolisis	226
Nuevo sistema de transmisión de la energía eléctrica a bordo de los buques	246
La protección de las líneas telegráficas y telefónicas contra las perturbaciones debidas a las corrientes de tracción	248
La electricidad natural y artificial de la atmósfera.—Sus causas y sus efectos.	252
Estudio de las condiciones de recepción de los interruptores y disyuntores de aceite	314

	<u>Páginas</u>
La aplicación de las fuerzas neumática y eléctrica a la maquinaria de la industria textil	362
La electrificación del ferrocarril más septentrional del mundo.	392
<i>III.—Enseñanza técnica</i>	
La reforma de la enseñanza técnica y las conferencias del Instituto de Ingenieros Civiles, por J. S. B.	42-61
La Escuela Elemental del Trabajo en Barcelona, por C. Cornet	201
La enseñanza del dibujo en las Escuelas de obreros, por J. S. B.	231
<i>IV.—Física industrial</i>	
Los nuevos filtros de Cawnpore	26
Rendimiento de las calderas de vapor calentadas con los gases de los altos-hornos	51
Ventilación de las grandes máquinas eléctricas	55
El termoscopio de ácido carbónico	88
El funcionamiento de los radiadores de automóviles	124
Nuestra moderna iluminación artificial en el trabajo	161
La estación de utilización de la energía solar en el Cairo	248
La medida de las temperaturas que varían rápidamente	250
Calefacción de los hornos de cok con gas pobre de alto-horno	251
Utilización del calor contenido en las escorias	289
Señales ópticas para facilitar el aterrizado de los aeroplanos	314
La obtención de vacíos intensos	363
<i>V.—Legislación</i>	
Tarifa de honorarios de los Ingenieros Industriales	118
Dictamen sobre la reforma del Reglamento de 7 de Octubre de 1904 para Instalaciones eléctricas	241
<i>VI.—Mecánica aplicada y Construcción de máquinas</i>	
Grúa locomóvil con acumuladores eléctricos	25
El empleo de los diamantes negros en la mecánica de precisión	27
Resultados obtenidos en servicio para un buque con motores Diesel	53

	<u>Páginas</u>
La utilización racional de la energía humana, por Julio Amer	68
Máquina de vapor Compound monocilíndrica	86
Depósito de carbón en los cilindros de los motores de combustión interna	119
Cortado de los metales bajo el agua	121
Las locomotoras modernas de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante	129
Ensayos de un nuevo útil de torno para corte extra-rápido	149
Tratamiento térmico de los engranajes de los automóviles	151
Los motores de aceites pesados.—Conferencia por León Letombe	182-210
El engrase en las máquinas de vapor	194
Elección del material para la construcción de los engranajes de movimiento de las máquinas útiles	196
Nota sobre la influencia de ciertos detalles del trazado y de la calidad del metal en las rupturas de ejes, por B. Puig	257
Los aceros especiales, por León Guillet	276-300
Consideraciones sobre el cálculo de los dientes de los engranajes de acero moldeado, por J. S. B.	293
Tractores automóviles para el arrastre de los buques en los canales	312
Tipos modernos de máquinas de vapor equicorrientes	315
Influencia del espíritu de investigación científica sobre la invención y el perfeccionamiento de las máquinas de vapor.—Memoria leída por don José Serrat y Bonastre en el acto de su recepción en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona	321-365

VII.—*Tecnología mecánica y química*

El lavado industrial, por Gaspar Brunet	1
El escurrido de los aprestos de madejas, por G. Brunet	33
La limpieza de las cámaras de compresión	86
Estricado y cepillado de las madejas aprestadas, por G. Brunet	93
Producción directa del hidrógeno a presión elevada	148
Nuevas perforadoras rotativas eléctricas para minas de hulla	151
Las fundiciones de cobre de Hidden Creek	152
La coloración artificial de los cobres, latones y bronces	153
La porcelana refractaria	225
Procedimientos de fabricación de los hilos de aluminio	

	<u>Páginas</u>
para bobinas de electroimanes expuestos al aire . . .	227
El problema del origen orgánico de los petróleos	247
Industria y empleo del radio.—Patrón internacional del radio	249
La influencia de los grandes depósitos para la esterilización de aguas potables	287
Preparación y propiedades físicas de los isómeros de la nitroglicerina	311
El tratamiento de las matas de cobre en el convertidor básico, en la fábrica de Karabach	311
La instalación de purificación biológica de las aguas de cloaca de Wilmersdorf	393

VIII.—*Varios*

El aniversario de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona	24
Visita del Ministro de Instrucción Pública	24
Provisión de cátedra	85
Una conferencia interesante	85
La cátedra de máquinas.—Remitido	116
Renovación, por T. Costa	133
Necrología de don Alvaro Llatas, por R. Villamitjana	140
Necrología de D. Fortián Comas Blanch; D. Emilio Riera Calbetó; D. Octavio Saltor Lavall; D. Joaquín Sans Oliveras y D. Enrique Fort y Molinas, por J. S. B.	387
La historia del Canal de Panamá	154
Banquete anual	219
Funerales	219
Una visita a la Central Barcelonesa de Electricidad	220
Crónica de la Agrupación	245-340
La visión en relieve, por Sixto Ocampo	383

IX.—*Bibliografía*

Bibliografía	29-58-90-125-155-199-229-254-291-317
------------------------	--------------------------------------

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Enero 1914

EL LAVADO INDUSTRIAL

La operación del lavado de los hilos o tejidos en la industria, como preparatorio o como final de las demás operaciones que deben sufrir las materias textiles, es de la mayor importancia, realizándose sobre todo en materias finas o delicadas a costa de mucha mano de obra y gran gasto de agua.

Para el lavado o aclarado del hilo en madejas, se emplean muchas máquinas constituidas por series de rodillos o carretes de metal o porcelana, de los cuales se suspenden las madejas que reciben un movimiento continuo unas veces y de vaivén otras, siempre sumergidas en parte dentro del agua, a la vez que el movimiento rotativo de dichos carretes, las cambia de posición para que queden igualmente lavadas: estos rodillos son con frecuencia de sección poligonal.

En semejante forma hay varias máquinas derivadas del tipo Duncan Steward, con las bobinas montadas sobre una cadena sin fin, en forma que mal llamaremos elíptica con la cuba naturalmente de forma análoga; en un lado las bobinas al pasar se levantan para descargar fácilmente y colocar nuevas madejas.

En las máquinas del tipo Weser las bobinas van montadas también sobre una cadena sin fin, pero los ejes de las ruedas que las mueven y sostienen son horizontales, y las madejas sólo se sumergen por la parte inferior de la cadena dentro de una cuba rectangular, de modo que a dimensiones semejantes trabaja menos de la mitad de la anterior, si bien puede llevar mayor velocidad.

La conocida máquina circular (fig. 1) viene a ser una simplificación o reducción de la primera, sustituyendo la cadena por una estrella central; trabaja poco necesitándose mucho sitio para una pro-

ducción regular, es algo costosa de instalación y poco cómoda de conservación.

Las derivadas de éstas son las máquinas alternativas y muchos constructores, entre ellos nuestros talleres, construyen numerosos tipos de máquinas formadas por un carro que lleva los rodillos (fig. 2),

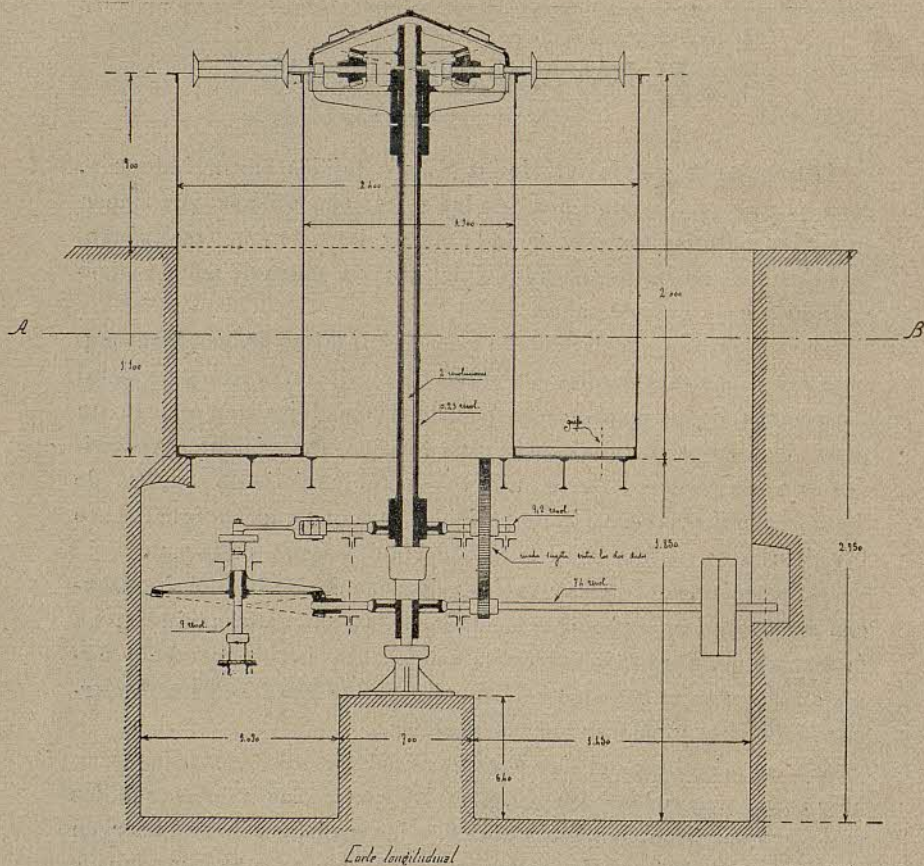


Fig. 1.ª—Máquina de lavar circular construída por Rosell y Vilalta.

con movimiento circular alterno para éstos, y movimiento de vaivén para el carro: los rodillos resultan colocados sobre una cuba a propósito con agua que se renueva, llegando también a emplearse algunas máquinas parecidas, realmente construidas para teñir. Todas estas má-

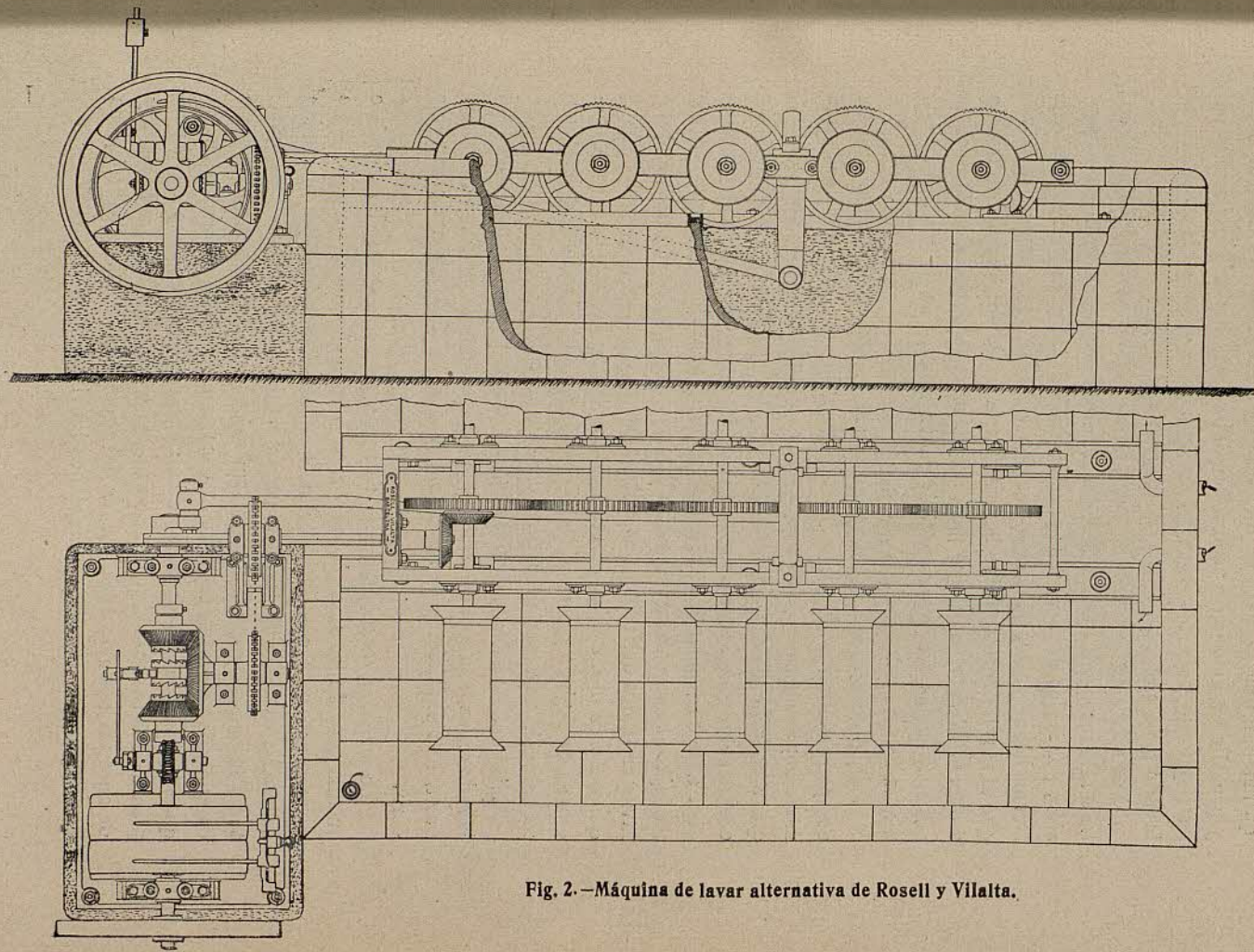


Fig. 2. — Máquina de lavar alternativa de Rosell y Vilalta.

quinas dan una pequeña producción con fuerte coste de mano de obra y necesitan mucha agua; son a propósito para materias delicadas pero requieren saberlas manejar, debiendo con frecuencia repetirse el lavado para que sea perfecto o aceptable.

Por esto algunos constructores, como Jallas, han suprimido la cuba o alberca, y en sustitución dan chorros pequeños de agua a presión, por series de agujeros practicados en los mismos rodillos que llevan las madejas, las cuales reciben siempre agua nueva, a la vez que el movimiento rotativo las cambia de posición; es pues un lavado a chorro directo, en el que para mayor eficacia debería escurrirse la materia varias veces para recibir nueva agua, que es lo que en realidad hacen las máquinas de golpe.

La primera máquina de golpe puede decirse es la Caron, que se compone de un eje de sección cuadrada sobre el cual se colocan las madejas; sobre este eje se apoyan a voluntad una serie de rodillos, que a cada faceta del eje cuadrado al girar golpean las madejas, las cuales están parcialmente sumergidas en agua corriente; la máquina gira automáticamente a derecha e izquierda, a fin de no enredar las madejas al cambiarlas de posición. Algunos emplean también para lavar artículos delicados, las máquinas de rodillos para dar apresto o mordiente (fig. 3) que en realidad hacen también lo que conviene, que es un mojado y escurrido ligero alternados, siendo también buena solución para artículos finos o delicados.

Ninguna de estas máquinas es de gran producción, ni permite el lavado en cadena que es como se trabajan hoy las madejas para llegar a una producción de importancia y económica, evitando mano de obra.

La máquina de golpe o máquina de macear, muy usada, consiste en una tela sin fin sobre la cual caen alternativamente una serie de mazas pesadas, levantadas por unos brazos excéntricos que las dejan escapar a extremo de carrera. Esta permite lavar las madejas sueltas o en cadena y su producción no es pequeña, pero tiene el defecto de que sólo pueden lavarse en ella materias gruesas y resistentes, ya que las destroza con suma facilidad: el chorro de agua que continuamente debe ir sobre el hilo, cae una parte del tiempo sobre la maza y de aquí un gasto de agua mayor del necesario; además es máquina que requiere continuas reparaciones inevitables.

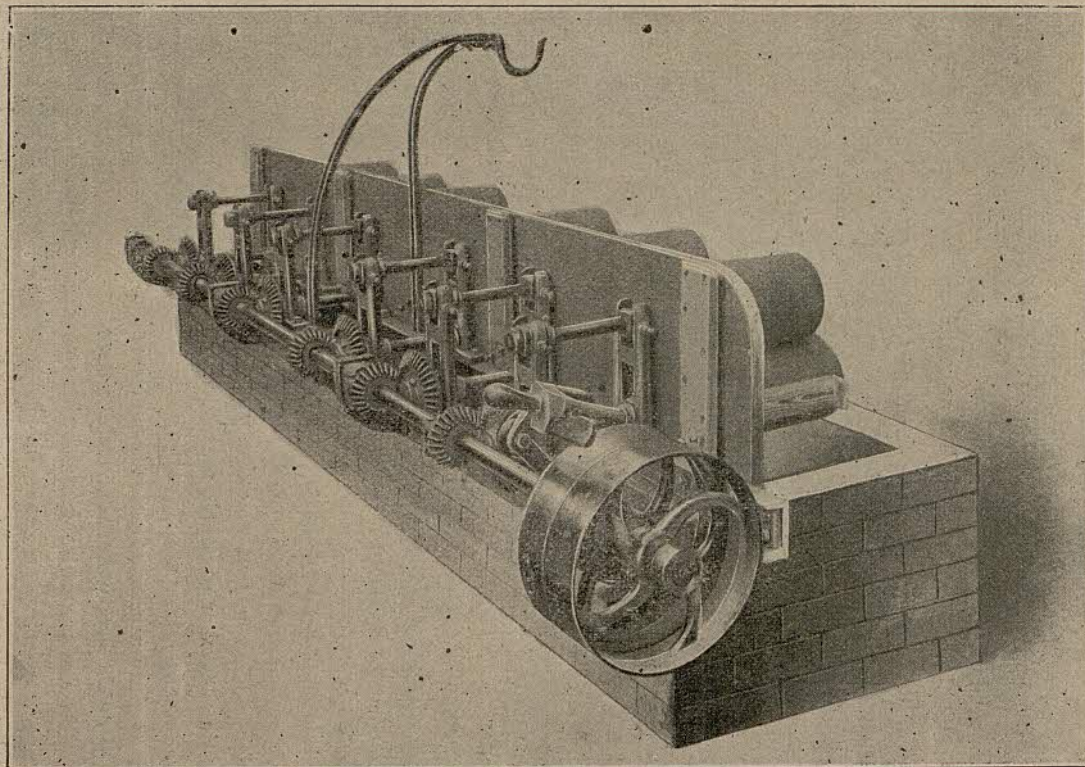


Fig. 3.—Máquina para aprestar ó dar mordiente múltiple, de Rosell y Vilalta.

Se han ideado máquinas con mazas movidas por resortes metálicos que se destruyen rápidamente, y aun el lavado en clapones más o menos parecidos a los empleados para las telas, pero siempre resulta un gasto enorme de fuerza y agua, y los nudos de la cadena mal lavados, con la dificultad que los nudos introducen para la marcha regular de la cadena.

Para lavar o aclarar tejidos se emplean los conocidos clapones, que si bien dan gran producción, no tratan muy bien la materia, habiéndose ideado para evitar este inconveniente clapones sin tensión que maltratan menos el tejido, pero que siempre necesitan gran consumo de fuerza y agua si se desea un aclarado perfecto.

Para telas delicadas y aun para las madejas en cadena, se pueden emplear los tambores o ruedas lavadoras, con o sin compartimientos, en los cuales el movimiento de la materia cayendo de un lado a otro del tambor, da por resultado el golpeado que facilita el lavado o que quizás precisa para que sea perfecto. Las ruedas lavadoras consumen unos 16 ks. de agua por kilo de materia y dan una producción mediana, no siendo su trabajo continuo; sin embargo dan un resultado mejor que las anteriores y son buen procedimiento para el lavado de ropas usadas o confeccionadas (fig. 4.) El trabajo de estas máquinas es, como se comprende, alternativo, trabajando por partidas proporcionadas a las dimensiones del tambor lavador, la carga y descarga del cual no deja de ser engorrosa cuando se trata de grandes producciones, y expuesto a producir desperfectos en la materia tratada, sea tela o madejas en cadena. Se construyen con simple tambor o con doble envolvente en cuyo caso hay la facilidad de hacer varias operaciones en la misma máquina y aun se ha llegado a ensayar el construir el tambor giratorio seccionado diametralmente a fin de que cargado cada sector con igual peso de materia pueda escurrirse haciéndolo girar a gran velocidad, combinación que creemos sólo puede ser aceptable para pequeñas producciones.

Pasamos por alto las máquinas para lavar tejidos en pieza abierta, por referirse en general a clases especiales y no tener realmente relación con el lavado en cadena o a gran marcha continua, punto principal que nos ocupa y a donde han ido a parar nuestros estudios y experiencias.

En nuestros talleres existen modelos y se han construido gran

número de máquinas de tipos antes descritos, máquinas de carro, máquinas circulares, máquinas de macear, tambores lavadores, cubos macedores, habiendo podido observar los inconvenientes o dificultades de cada uno de ellos, cuya aplicación dependía de las necesidades del cliente o a veces del capricho del contraamaestre, resultando realmente que cada tipo era preferible según las circunstancias y lle-

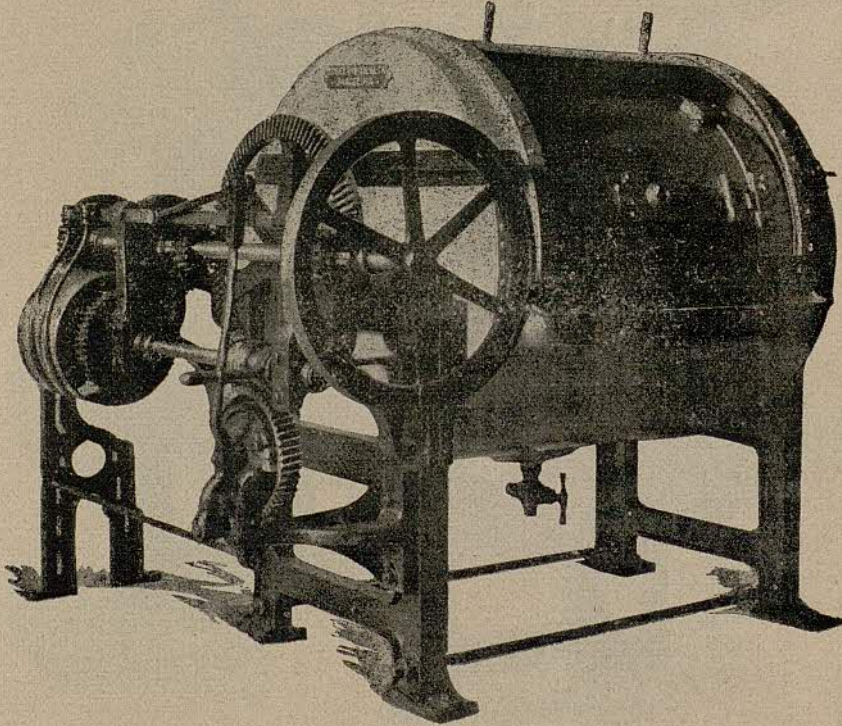


Fig. 4.—Tambor lavador de doble envoltente de Rosell y Vilalta.

gando algunos a emplear para el lavado máquinas estudiadas para usos bastante distintos.

Los inconvenientes observados en cada caso nos han llevado, después de ensayos y estudios cuidadosos sobre las demás máquinas, a construir la nueva máquina de lavar o aclarar que hemos ideado y que con entusiasmo han aceptado los industriales interesados que la conocen: es derivada en realidad de la máquina de macear, a la cual hemos quitado los inconvenientes que tenía.

Las figuras 5 y 6, sacadas de fotografías directas, ilustrarán nuestra descripción evitando la hagamos detallando pieza por pieza.

Una tela sin fin en disposición semejante a dicha antigua máquina, acompaña la materia a lavar debajo de las mazas, las cuales en lugar de ser pesadas dando golpes secos a razón de 30 a 40 por mi-

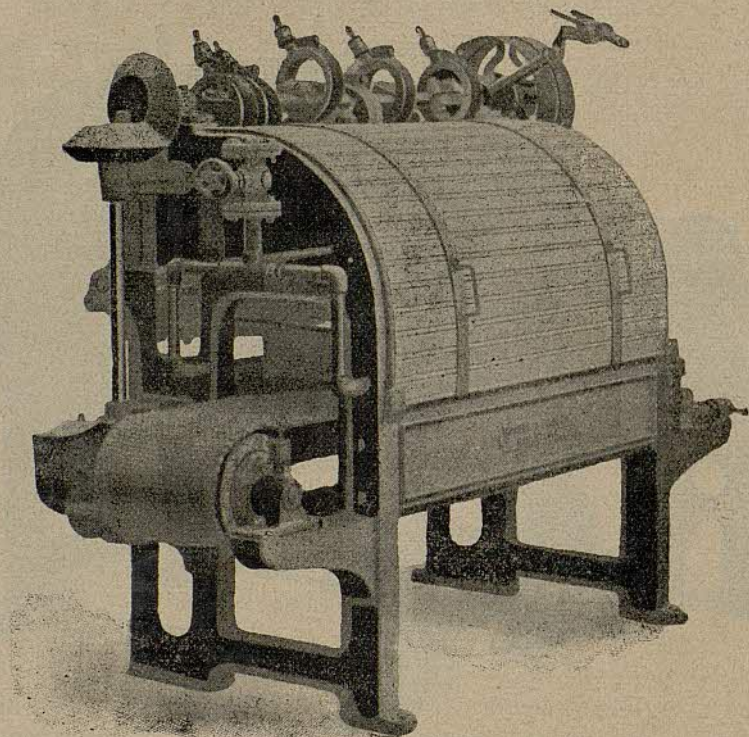


Fig. 5.—Nueva macedora Rosell y Vilalta.—Vista exterior.

nuto, dan golpes blandos a la manera del batidor en manos de la lavandera y a razón de 200 golpes por minuto. Estas mazas están movidas por unos resortes de madera, accionados por excéntricos montados de manera que los golpes sean alternados, equilibrando los esfuerzos sobre el eje y haciendo que la materia reciba los golpes con la mayor regularidad. El empleo de resortes de hoja de madera especial, ha sido objeto de un estudio y experiencias largas, siendo el

detalle que nos ha permitido dar buena solución práctica a esta máquina: los resortes de acero no resisten 24 horas el trabajo que están obligados a hacer bajo la acción del agua que forzosamente los moja de continuo.

Los chorros de agua que caen sobre la materia lavada, están al-

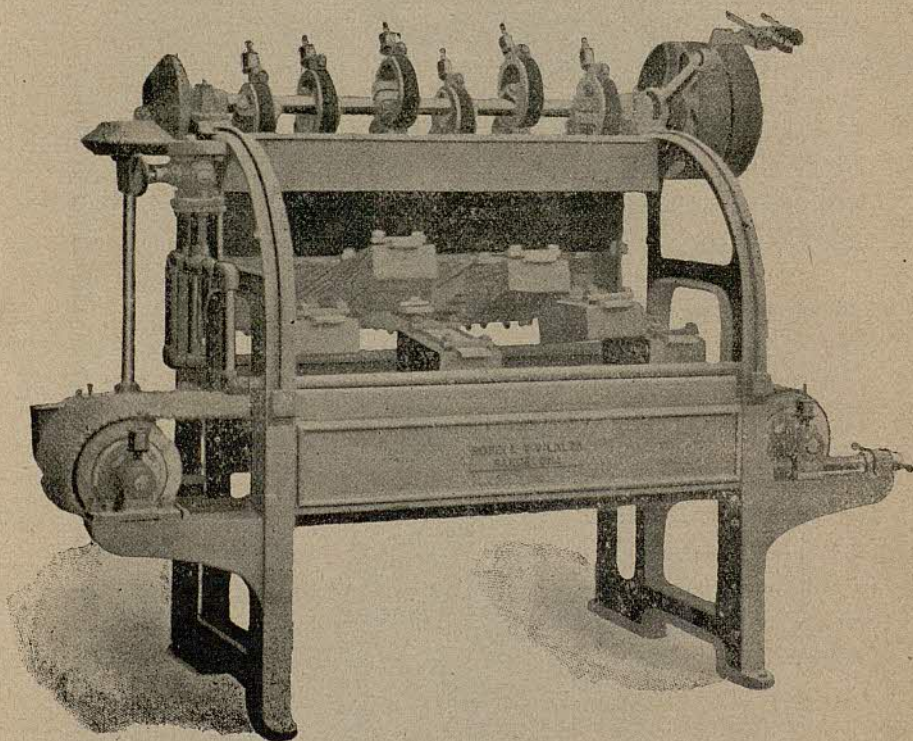


Fig. 6.—Máquina de macear, vista interiormente.

ternados con las mazas de modo que el agua se utiliza bien toda y en realidad se produce un mojado y escurrido brusco, de modo que un metro de tela o cadena viene a recibir a su paso por la máquina unos 400 o 500 golpes y por lo tanto otros tantos mojados y escurridos siempre con nueva agua; de aquí que con la mayor rapidez y la menor cantidad de agua se obtenga un mejor lavado. El golpe es blando porque la maza pesa poco, y es solo la fuerza elástica del resorte la que en realidad golpea, dando como hemos dicho un golpe blando a

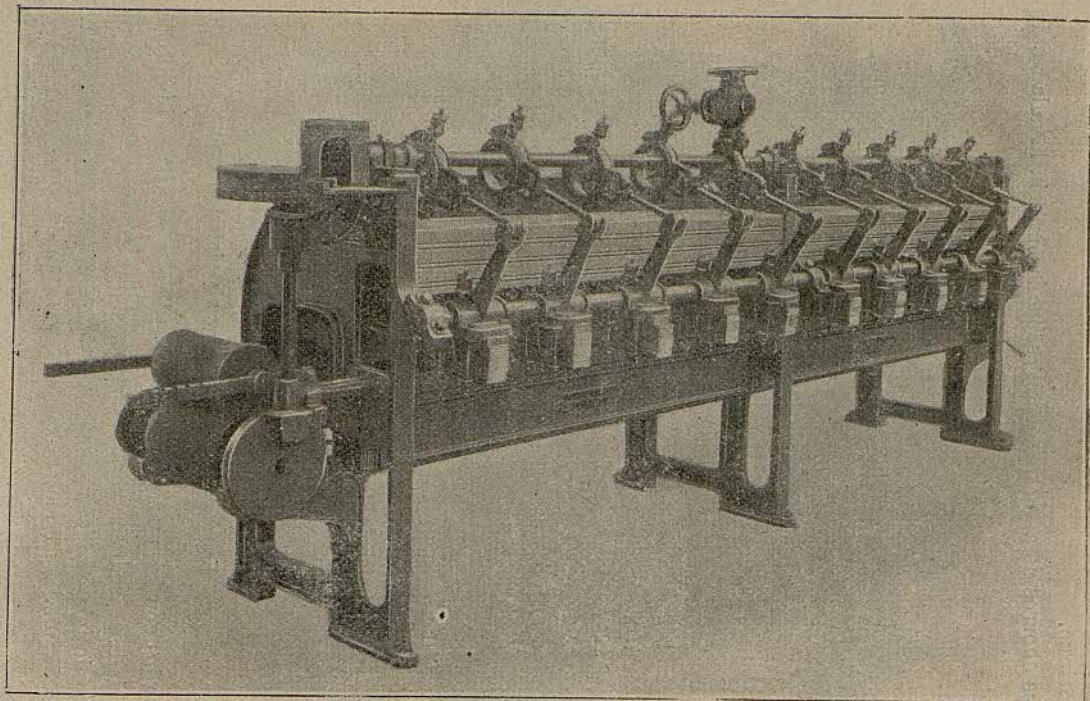


Fig. 7.—Máquina de diez mazas para gran lavado en cadena de Rosell y Vilalta.

la vez que enérgico e instantáneo en forma que no restrega ni produce mella aun en los hilos o tejidos más delicados, sobre todo mojados siempre en proporción debida y no recibiendo jamás dos golpes de la misma manera o en el mismo sitio.

La tela sin fin está dispuesta de modo que no roce ni rompa hilos por cogerlos con los bordes de la misma.

Las fig. 5 y 6 corresponden a una máquina de 6 mazas a propósito para producción mediana, para lavar madejas sueltas o para ropas usadas, sábanas, etc. (sin botones) La fig. 7 representa una máquina de 10 mazas construída para lavar madejas en cadena a razón de 25 metros por minuto; la tela sin fin marcha a 15 metros por minuto a fin de que la cadena de madejas se coloque arrugada sobre ella, quedando en consecuencia los nudos flojos que de esta manera se lavan perfectamente.

La misma máquina con la tela más ancha y doble hilera de mazas, lavaría continuamente tela o cadena de madejas a razón de 40 a 50 metros por minuto según fuera el ancho o grueso del tejido lavado.

El resultado de las experiencias con la citada máquina ha sido un lavado perfecto a la velocidad indicada, no perjudicar en lo más mínimo la materia y un gasto de agua inferior a los demás métodos conocidos: la operación es continua y sin gasto de mano de obra.

El espacio ocupado es muy reducido; sobre todo en relación a la producción obtenida, la máquina es de poco coste de instalación y compra a la vez que consume poca fuerza motriz, apenas 2 caballos para la máquina de 10 mazas: la conservación es mínima reduciéndose por año a poco más de un juego de resortes, cuyo coste es muy pequeño.

GASPAR BRUNET.

Ingeniero Director de los talleres Rosell y Vilalta.



LOS RAYOS ULTRA-VIOLETAS

Y SUS RECIENTES APLICACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS

Conferencia dada por M. Daniel Berthelot en la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia el día 21 de Noviembre de 1913

El objeto de esta conferencia, los rayos ultra-violetas, han sido durante mucho tiempo motivo de experimentos de laboratorio, habiendo hecho recientemente su aparición brillante en la industria y parecen destinados a abrir, en el porvenir, vastos horizontes en el arte del Ingeniero.

Utilización industrial de la luz para objetos distintos del alumbrado.—Vamos a tratar de la utilización industrial de la luz para objetos distintos del alumbrado.

Entre los grandes agentes físicos hay tres cuya importancia es preponderante en el mundo inanimado y en el viviente; tales son el calor, la electricidad y la luz.

La industria se ha apoderado de ellos uno después de otro.

El calor fué el primero. El siglo XVIII inventó la máquina de vapor, que dió lugar a la grande industria por medio de los motores fijos y que hizo una revolución en el arte de los transportes tanto terrestres como marítimos.

La electricidad vino a continuación. Su desarrollo práctico es relativamente reciente; data de fines del siglo XIX y los hombres de mi generación que rayan en los cincuenta, han asistido a casi todos los grandes progresos de la electricidad industrial.

Ahora le toca el turno a la luz. El siglo XVIII vió nacer las máquinas de fuego; el siglo XIX, las máquinas eléctricas, el siglo XX está en camino de ver nacer las máquinas de la luz.

Carácter propio de la luz ultra-violeta; su alto potencial energético.—La razón profunda de la importancia preponderante tomada por los rayos ultra-violetas en su dominio, es que, si bien invisibles a nuestros ojos, y aquí está la paradoja, representan, según los físicos, la calidad energética más elevada de la luz.

Del mismo modo que, en el dominio del calor, un horno eléctrico de 3.000 grados tiene un potencial térmico más elevado que un horno de cok de 1.000 grados, en el dominio de la luz, una lámpara de mercurio productora de radiaciones ultra-violetas que vibran a razón de 2.000 trillones de oscilaciones por segundo, tiene un potencial más elevado que un simple mechero de gas que vibra mucho más modestamente a razón de 600 trillones de oscilaciones por segundo.

Luz visible y luz invisible. — Los físicos han aprendido hace mucho tiempo a hacer el análisis o, como dice Fontenelle, la anatomía de la luz; saben que recibiendo un rayo luminoso, desprendido de una superficie a temperatura elevada, del sol o del arco eléctrico, sobre un prisma, se descompone en una franja matizada con los siete colores del arco iris, desde el rojo al violeta. Los rayos rojos son las vibraciones más lentas del éter; los rayos violetas, son las más rápidas. Pero existen vibraciones más lentas que el rojo, que son las vibraciones infra-rojas, y al mismo tiempo las hay más rápidas que las violetas y éstas son las vibraciones ultra-violetas. Solamente, que nuestra vista no percibe estas vibraciones tan lentas o tan rápidas (lo mismo que nuestro oído no percibe sonidos muy graves o muy agudos), pero la fotografía permite registrarlas.

Principales fuentes artificiales de los rayos ultra-violetas; arcos eléctricos entre metales, su aplicación a la rectificación de las corrientes alternativas. — Los rayos ultravioletas son engendrados en abundancia por el sol, pero son absorbidos casi enteramente por la atmósfera terrestre, salvo en las altas montañas, donde ocasionan los golpes de sol, tan conocidos por los alpinistas.

Hoy día los producimos artificialmente por diversos procedimientos, siendo los más eficaces el *arco eléctrico entre metales* y especialmente el *arco eléctrico del mercurio*.

Los arcos eléctricos entre metales gozan de propiedades curiosas que fueron descubiertas hace ya treinta años, por un físico al cual es justo rendir aquí el homenaje a que es acreedor: M. Maneuvrier, el sabio director del Laboratorio de Investigaciones Físicas de la Sorbona.

En diversos trabajos ejecutados en colaboración con Jamin y pu-

blicados en 1882 en las *Reseñas de la Academia de Ciencias*, estudia las condiciones de producción de los arcos eléctricos entre metales al aire libre y reconoce que el *arco entre carbón y cobre* o mejor aún el *arco entre carbón y mercurio*, poseen una facultad notable: la de *rectificar las corrientes alternativas y transformarlas en continuas*. En estas condiciones, dicen los autores, la máquina de corriente alterna «que anteriormente era incapaz de descomponer el agua, llega a ser capaz de ello; puede, como las pilas, determinar todas las acciones químicas que quiera, imantar el hierro dulce, reducir los metales, transportar la fuerza, sustituir, en una palabra, una máquina de corriente continua en todas sus aplicaciones.» Ellos concluyen diciendo: «Hay dos tipos de máquinas magneto-eléctricas; las unas pueden dar directamente corrientes de sentido constante; las otras pueden engendrar corrientes alternativas; estas últimas son aplicables solamente a la producción de luz; en vano se ha tratado de emplearlas en trabajos químicos rectificando las corrientes por un conmutador. Se ve que este conmutador puede ser reemplazado automáticamente por uno o más arcos formados entre un baño de mercurio y una punta de carbón.»

Llevando más lejos este estudio, M. Maneuvrier construyó en 1887, un *huevo eléctrico* en el cual el arco entre cobre y carbón se producía *en el vacio*. Este arco rectificaba las corrientes alternas de 3 a 5 amperios a 300 o 450 voltios y funcionaba, dice el autor, «con una constancia notable».

En esta época, las corrientes alternas no eran más que una curiosidad de laboratorio; la hora de su aplicación industrial no había llegado aún. Además, este descubrimiento no fué objeto de la atención que merecía.

Hoy día que las corrientes alternas han tomado una extensión inmensa, la importancia de los rectificadores de vapor de mercurio va todavía en aumento. Recientemente los hemos visto aparecer bajo nombres exóticos, y aun rindiendo homenaje a la ingeniosidad de las disposiciones que aseguran su funcionamiento fácil y económico sobre nuestras actuales redes de distribución de corriente alterna, conviene reservar el honor inicial del descubrimiento para la ciencia francesa.

La lámpara de cuarzo y vapor de mercurio. — Actualmente el instrumento más práctico para la producción de los rayos ultra-violetas es la *lámpara de vapor de mercurio en el vacío con envoltente de cuarzo.*

La lámpara de mercurio da a la vez rayos visibles y rayos ultra-violetas. Pero estos últimos, al contrario de los rayos X que atraviesan los cuerpos opacos, son detenidos por el vidrio y la mayor parte de los medios transparentes a la luz ordinaria.

Debido a esto, en su construcción se ha reemplazado el vidrio por una sustancia que pueda ser traspasada y ésta es el cuarzo fundido.

El cuarzo o sílice pura, que se presenta en la naturaleza bajo la forma de hermosos prismas hexagonales, es más difícil de trabajar que el vidrio debido a su punto de fusión más elevado.

Pero poco a poco las dificultades técnicas han sido solventadas; se hacen hoy día de un modo corriente, cápsulas, tubos, globos, envoltentes de lámparas de cuarzo fundido para el uso de los laboratorios y de la industria. Entre las fábricas instaladas en la región de Paris, me contentaré sólo con citar de una vez las que explotan las patentes y procedimientos de MM. Billon-Daguerre, Courmont, Nogier, Triguet, Gallois, Westinghouse, Cooper-Hewitt.

Las lámparas de cuarzo pueden ser llevadas sin inconveniente a temperaturas elevadas, a las cuales el vidrio se fundiría o se reblandecería; esta facultad es preciosa, pues esta es precisamente la condición por la cual su rendimiento es más económico.

Al mismo tiempo, estando caliente, puede ser colocado en agua fría sin romperse, lo cual se debe a la poca dilatación del cuarzo. También ciertas lámparas de esta clase funcionan sumergidas en el agua.

Aplicación de la lámpara de cuarzo y de mercurio al alumbrado.
— Las lámparas de mercurio y cuarzo han recibido dos aplicaciones industriales interesantes en el curso de estos últimos años.

Se las utiliza desde luego para el *alumbrado*. Su empleo es económico por razón de su débil consumo de energía eléctrica, que es aproximadamente de *un tercio de watt por bujía*. Pero si es aplicable para fábricas, estaciones y talleres (a condición de envolver los focos en gruesos globos de vidrio que intercepten los rayos ultra-vio-

letas perjudiciales) no conviene para la iluminación de vías públicas y habitaciones por razón del tono descolorido de la luz de mercurio que da un aspecto lívido y cadavérico al rostro humano. Yo me pregunto lo que pensarían las personas que en los primeros tiempos del alumbrado eléctrico, se quejaban de que era poco estético y menos agradable que la antigua luz por bujías!

Aplicación de la lámpara de mercurio y cuarzo a la esterilización del agua. — Otra aplicación de las lámparas de mercurio y cuarzo es la de servir para la *esterilización*. Los rayos ultra-violetas son los más peligrosos de los rayos conocidos; la irradiación de una lámpara de cuarzo determina a algunos decímetros de distancia, en menos de un minuto, quemaduras en la piel, golpes de sol, oftalmias muy dolorosas; esta es la cara mala de la medalla; el reverso es más agradable; estos rayos matan casi instantáneamente los organismos monocelulares, microbios y bacterias. Por otra parte, el agua es uno de los líquidos más transparentes que se conocen para los rayos ultra-violeta a condición de ser bien límpida y no contener partículas en suspensión; resultado que se obtiene empezando por filtrarla.

Por lo tanto, los rayos ultra-violetas se prestan perfectamente a la *esterilización del agua potable*.

Se puede poner de manifiesto este efecto ante un numeroso auditorio por medio de una experiencia sensacional, que consiste en proyectar sobre una pantalla la imagen de una gota de agua sembrada con una infusión de heno podrido. Se ve bullir todo el mundo de los infusorios; se asiste a sus movimientos desordenados; se es testigo de sus luchas feroces, de sus combates épicos, una verdadera Iliada de lo infinitamente pequeño! Si bruscamente entonces se destapa una lámpara de mercurio colocada a una docena de centímetros, en algunos segundos todo este movimiento cesa, toda esta agitación se apaga, y bien pronto no se tiene delante sino un cementerio de microbios. Todos han sido heliocutados; ninguno ha resistido; el vibrión del cólera, el bacilo del tétanos, el microbio de la peste sucumben como los demás.

Bien conocida es la importancia que dan los higienistas modernos a tener aguas puras y sanas. La ciudad de París ha gastado hasta

600 millones para la adquisición de aguas de manantial; en este mismo momento, proyecta gastar otros 400 millones.

La aplicación de los rayos ultra-violetas a la esterilización de las aguas fué propuesta en 1895, hace 18 años, por uno de nuestros colegas, M. Charles Lambert, ingeniero frigorista bien conocido. Con ocasión de un concurso abierto por la ciudad de París, dirigió al servicio de las aguas, una memoria notable, cuyo análisis di en una comunicación anterior.

La cuestión ha sido repetida y profundizada cuatro años después por numerosos investigadores, entre los cuales citaré MM. Courmont, Nogier, Victor Henri, Stodel, Billón-Daguerre, etc.

Estos ensayos preliminares fueron hechos con agua del Canal de Marsella, de donde en menos de un año se habían sacado 17 cadáveres humanos y 1139 cadáveres de animales, de los cuales 108 eran tocinos, 75 perros y 433 conejos.

Los resultados fueron bastante satisfactorios para determinar a diversas ciudades a entrar en la misma vía. Actualmente, la purificación del agua por los rayos ultra-violetas está en camino de tomar un lugar envidiable al lado de los procedimientos antiguos ya sancionados por la práctica (purificación por el calor, filtración, por los hipocloritos y agentes químicos diversos, ^{o₂ gno} ~~nitrogeno~~, etc.). Contra enemigos tan insidiosos y temibles como son los microbios, nunca estaremos bastante bien armados.

Reproducción del mecanismo de la asimilación clorofliana por medio de los rayos ultra-violetas; fabricación artificial de los alimentos a expensas de los gases del aire.—Otra aplicación de los rayos ultra-violetas de un orden más general, menos explotable inmediatamente, pero aún más rica en promesas para el porvenir, es la que pone en juego la luz como agente de restauración de la energía química en el mundo.

¿Cuál es la principal fuente de energía que utilizamos en la industria? Es la combustión de la hulla, este pan cotidiano de la industria moderna.

Pero, las diversas clases de hulla, no son otra cosa que vegetales que han pasado al estado fósil. El carbón que quemamos en los hogares de nuestras calderas, es el que cedió hace centenares de siglos a

los helechos y a las asperillas de los bosques carboníferos, el ácido carbónico del aire bajo la influencia del sol.

Nos encontramos aquí con un antagonismo fundamental, que existe en la naturaleza entre los animales y las plantas. La respiración de los animales, como ha enseñado Lavoisier, es una verdadera combustión que tiene lugar a expensas del oxígeno del aire y por la que el animal quema su carbón al estado de ácido carbónico y su hidrógeno al estado de vapor de agua. La planta, hace exactamente todo lo contrario. La función clorofiliana de las plantas verdes al sol es una anti-combustión por la cual la planta se apropia los dos gases procedentes de la respiración animal (ácido carbónico y vapor de agua) y los combina para fabricar azúcar e hidratos de carbono que sirven de alimentos a los animales herbívoros y al hombre.

Los animales herbívoros comen las plantas, los animales carnívoros se comen a los herbívoros y el ciclo vuelve a empezar indefinidamente.

Así como el animal difunde su materia del estado sólido al estado gaseoso, la planta la concentra de nuevo y la vuelve a hacer pasar del estado gaseoso al sólido.

El animal consume la energía química y la planta la restaura.

Esta función sintética de las plantas verdes al sol no había podido ser reproducida hasta aquí en los laboratorios; por esto muchos la consideraban como una función de la vida. Yo he podido probar, en el curso de las investigaciones llevadas a cabo en mi laboratorio de física vegetal de Meudon, que esto era un error, que no era una propiedad de la materia viviente sino más bien una propiedad de la luz. Diciéndolo de otra manera, no es una acción vital, es más bien una acción físico-química.

Es precisamente la cualidad energética superior de la ^{luz} ultravioleta, luz que nuestros antecesores no tenían a su disposición, lo que me ha permitido salir bien del punto en que ellos habían fracasado. Irradiando, por el medio de una lámpara de mercurio, la mezcla de ácido carbónico y vapor de agua, he comprobado en una serie de experimentos ejecutados con M. Gaudechon, que estos dos gases se unían para dar principios azucarados, exactamente como en las plantas; en otros términos, podemos fabricar por la luz, como lo sacan los vegetales, alimentos a expensas de dos gases vulgares del aire.

Las experiencias precedentes realizan la fotosíntesis de los *compuestos ternarios* (carbono, oxígeno, hidrógeno). Dando un paso más, habremos efectuado la fotosíntesis de los *compuestos cuaternarios* (carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno) en condiciones muy análogas. Bajo la influencia de los rayos ultra-violetas, los dos gases minerales más simples que contienen los cuatro elementos orgánicos, a saber, el ácido carbónico y el gas amoníaco, se unirán para formar el primero de los cuerpos cuaternarios, el amido fórmico, punto de partida de las sustancias albuminoideas o proteicas, base del protoplasma y de la materia viviente.

Mi padre dejó demostrado, (1) hace ya mucho tiempo, cómo se podían fabricar sintéticamente sustancias alimenticias; pero fué con procedimientos muy diferentes de los que la naturaleza emplea, por medio de reactivos químicos enérgicos y poco compatibles con la vida.

Cuando él indicaba como uno de los objetos de la química futura, la fabricación de toda clase de alimentos, fué más bien un presagio que una fantasía.

Hoy día, gracias a los rayos ultra-violetas, estamos en posesión de procedimientos, si no económicos, al menos de una admirable simplicidad teórica y extremadamente semejantes a los que emplea la naturaleza. Como la naturaleza, realizamos la síntesis de las materias alimenticias por la luz.

Es pues, según podéis ver, una idea que está en marcha y que se precisa cada vez más.

Teóricamente, nada se opone a pensar que se podrán reemplazar un día, al menos parcialmente, algunos de nuestros cultivos de cereales, legumbres o remolachas, por fábricas de rayos ultra violetas, encargadas de fabricar nuestros alimentos a expensas de los gases del aire.

¿No hemos visto ya los cultivos de rubia, cuyas recolecciones se cifraban por docenas de millones de kilogramos y que cubrían departamentos enteros del Mediodía, desaparecer en algunos años para dejar lugar a las fábricas de alizarina?

La ciencia ha operado ya tan rápidas transformaciones a nuestros ojos en el curso del último siglo y principio del actual, que por

(1) P. Berthelot, creador de la síntesis orgánica.

mi parte, no me sorprendería que tales perspectivas fuesen menos lejanas de lo que muchos pueden creer. Entonces veremos a los ingenieros reemplazar a los agricultores en muchos casos.

Purificación de las atmósferas viciadas.— Los hechos precedentes entrañan una aplicación higiénica importante. Un animal colocado en un espacio cerrado (tal es el caso de la tripulación de un submarino) transforma poco a poco el oxígeno, gas de la vida, en ácido carbónico, gas irrespirable, y muere asfixiado. Pero si se coloca al lado de un animal encerrado, en un vaso de vidrio, una planta verde y se expone el conjunto al sol, el animal continúa viviendo. La planta, en efecto, purifica el aire viciado por el animal; descompone el ácido carbónico y restituye a la atmósfera el oxígeno, el gas vital. Por otra parte, ya hemos hecho constar aquí que la lámpara de mercurio hace el mismo papel purificador que la planta verde al sol. Basta hacer circular alrededor de dicha lámpara el aire húmedo viciado por la respiración para que se enriquezca progresivamente en oxígeno y vuelva a ser respirable. Es de creer que los procedimientos de este género servirán algún día para purificar el aire de los submarinos y sitios cerrados que no puedan ser ventilados.

Reproducción de los principales tipos de fermentaciones por medio de los rayos ultra-violetas; interpretación dinámica del papel de las diastasas.— Después de haber señalado como los rayos ultra-violetas nos han permitido penetrar en el mecanismo de la restauración de la energía química por la luz en el mundo vegetal, quiero indicar, para terminar, que su papel no parece ser menos fecundo en otro gran problema del dominio biológico: en el de las *fermentaciones*.

Desde mucho tiempo, las acciones fermentables han sido conocidas del hombre; ellas son la base de la fabricación del vino, cerveza, etcétera y de algunas de nuestras industrias más importantes.

Sin embargo, en lo que concierne a su explicación, no estamos hoy día más aventajados que los antiguos egipcios.

Por una parte, observamos que los principales tipos de reacciones químicas son los mismos en el organismo viviente y en los cuerpos brutos; reacción de oxidación, reducción, hidratación, desdoblamiento, etc.

Por otra parte observamos que la naturaleza no recurre jamás para realizarlas a los agentes enérgicos que son los mejorés auxiliares del químico: ácidos corrosivos, bases características, gases sofocantes, etc. Se sirve de sustancias que no existen en las cajas de reactivos de nuestros laboratorios; tales son los fermentos solubles o diastatas, segregadas por las células vivientes.

Su papel es curioso y paradójico; desafía las leyes ordinarias de la química. Activos a dosis infinitesimales, estos cuerpos ponen en agitación cantidades enormes de materia y energía. Contrariamente a los reactivos ordinarios, no se gastan por el trabajo; se les encuentra intactos al final de las reacciones.

Bajo el punto de vista energético, su modo de acción, consiste simplemente en determinar un proceso que tenía tendencia a producirse por sí mismo y que estaba detenido por resistencias pasivas análogas a los rozamientos; pareciéndose a la piedra que cayendo por una pendiente cubierta de nieve, desencadena la avalancha que va a tragar el pueblo situado en el fondo del valle.

Para explicar su eficacia, se ha de buscar desde luego, como es natural, en la vía que ha conducido la química orgánica a tan brillantes resultados; se ha de pedir la llave de su papel a su fórmula de constitución. Estos ensayos han sido estériles. La química analítica no ha podido llegar a fijar la fórmula bruta de las diastatas más corrientes; con más razón se ignora su fórmula desarrollada.

Ahí donde las consideraciones de orden *estático* son señaladas como impotentes, me parece que las de orden *dinámico* merecen ser puestas a prueba.

Una sustancia no es definida de una manera menos precisa por su forma de movimiento que por su fórmula química; se sabe cuán característicos son los rayos de emisión o de absorción de los cuerpos que representan verdaderamente el lenguaje de los átomos.

De estos movimientos, la química estática actual, fijada en la investigación de las fórmulas de constitución, no sabe nada.

La química dinámica, que hace intervenir su movimiento, parece estar al borde de ser más fructuosa.

Ha llevado a cabo con buen éxito, el colocar en globos de cuarzo sustancias orgánicas variadas y con las irradiaciones de los rayos

ultra-violetas, realizar sucesivamente las reacciones de los fermentos oxidantes, hidrolizantes, nitrificantes, etc.

Lavoisier, para destruir la teoría materialista del flogisto que había del calor una materia ponderable uniéndose a los cuerpos o separándose de ellos, imaginó hacer quemar un pedazo de carbón en un globo de vidrio, concentrando sobre él, por medio de una lente, los rayos solares y comprobó luego que el peso del sistema no había variado.

Se puede decir algo análogo de la teoría materialista de los fermentos, demostrando que se les puede reemplazar por una excitación vibratoria procedente de fuera e independiente de todo soporte ponderal.

¿No es pues natural sacar la conclusión de que el fermento no obra por su materia sino más bien por su modo de moverse? Siendo así, se explica por qué transforma cantidades ilimitadas de materias sin gastarse.

Las digestiones artificiales por la luz.—La fecundidad de este punto de vista se manifiesta de una manera particularmente clara, si examinamos en qué consiste la nutrición animal.

Los alimentos del hombre se dividen en tres grandes categorías: azúcares, grasas y albuminoides. En ninguna de estas categorías son, por lo general, directamente asimilables por el organismo; son edificios químicos muy complicados. Para que sean digeribles, es necesario que sus grandes moléculas sean desdobladas y dislocadas por la acción de los fermentos.

La excisión de las grasas, azúcares y albúminas, tiene lugar en el tubo digestivo, bajo la influencia de los fermentos especiales contenidos en el líquido salivario, gástrico e intestinal; tales son la ptilamina, pepsina, trisina, lipasa, etc.

Los fisiólogos han puesto a la luz este papel de los fermentos, realizando *digestiones artificiales* fuera del organismo.

Ha sido suficiente colocar los alimentos en una marmita, calentada a la estufa, a una temperatura semejante a la del cuerpo humano, es decir, entre 30° y 40° y adicionarle diastasas, para ver sucederse los diversos estados de la digestión.

Ahora bien, he comprobado que en las condiciones de asepsia ri-

gurosa asegurada por el contacto del mercurio, es suficiente para producir las reacciones químicas características de la digestión de las tres categorías de alimentos (azúcar, grasa, proteicos), colocarlos en globos de cuarzo e irradiarlos por medio de los rayos ultravioletas. Se produce así *una digestión por la luz. Los rayos ultravioletas sustituyen a los fermentos. El globo representa un estómago artificial, de cristal de roca.*

Ya la medicina moderna ha substituído en algunos casos las medicinas químicas por la acción de agentes físicos.

Puede ser que la terapéutica del porvenir se valga de las digestiones artificiales por la luz; puede ser que los médicos de la segunda mitad de este siglo proporcionen al enfermo, en lugar del clásico cachet de pepsina, el medio de introducir en el estómago minúsculas lámparas encargadas de proporcionar los rayos ultra violetas en dosis necesaria para facilitar su digestión y su humor.

A estos *baños de luz externa*, característicos de la helioterapia de hoy día, por los que el hombre se pone y pasea en el traje del paraíso terrenal en las más bellas montañas de los Alpes o de la Côte d'Azur, sustituirán algún día los *baños de luz interna*.

Conclusiones.—Concluyo aquí. ¡Ojalá pueda haber mostrado cuán vastas perspectivas nos abren estas nuevas formas de energía luminosa, de alto potencial, que empezamos a saber manejar!

La luz es un agente tan delicado, tan matizado, que una vez aprendida su utilización, llegaremos sin duda a reproducir poco a poco los fenómenos más útiles del mundo biológico. ¿Será dado a mis sucesores ir más lejos aún y transformar en realidades los mitos más antiguos de la humanidad, encontrando en el fuego el secreto de la vida?

Crónica de la Agrupación

EL ANIVERSARIO DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES. —Con motivo del 150 aniversario de su fundación ha celebrado la Real Academia de Ciencias y Artes de esta Ciudad una serie de fiestas a las que se ha adherido esta Agrupación, entre otras numerosísimas entidades de España y del Extranjero, que han atestiguado su simpatía a la docta Corporación en tan honrosa efeméride.

Hubo lecturas de notas y comunicaciones, recepción académica, conferencia en el Observatorio Fabra, sesión necrológica; y al lado de estos trabajos de interés científico palpitante ha confortado a todos el brillante historial de la Academia confiado al Dr. Murua y la oportuna exhumación de un discurso del fundador presidente que contiene párrafos rebosando lozanía, documentos ambos que demuestran el carácter a la vez científico y de aplicación que imprimió a la Academia su fundador y la vitalidad con que se desenvuelven instituciones que, respondiendo a necesidades sentidas en nuestro país, no han recibido otro auxilio que el impulso inicial del Estado.

Esta Agrupación, que tiene la satisfacción de contar con buen número de compañeros en el seno de la Academia, envió su entusiasta felicitación al Presidente Dr. D. José Domenech y Estapá y demás individuos que han contribuido personalmente al éxito obtenido.

VISITA DEL MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA.—Durante su breve estancia en esta ciudad para representar al Gobierno en las solemnidades de la Real Academia de Ciencias y Artes, ha dedicado el Excmo. Sr. Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes, Don Francisco Bergamín, una detenida visita a las diversas dependencias de nuestra Escuela Industrial, y entre ellas a las clases y laboratorios de la Escuela de Ingenieros Industriales instaladas en dichos locales.

También pudo hacerse cargo de las importantes obras de transformación que se llevan a cabo en el edificio de cinco pisos que ocupó la sección de hilatura de la antigua fábrica de Batlló, al objeto de albergar en él al conjunto de las enseñanzas de la Escuela de Ingenieros Industriales que todavía se dan en el edificio de la Universidad Literaria.

Durante dicha visita fué saludado el Sr. Ministro por una nutrida representación de nuestra Clase, a la que dispensó cariñosa acogida, departiendo con sumo interés en asuntos relacionados con nuestra carrera y sobre orientaciones que deben imprimirse en la organización de las enseñanzas de Ingenieros en nuestro país.

NOTICIAS

REVESTIMIENTO DE LOS TALUDES DE UN TERRAPLÉN CON ESCORIAS FUNDIDAS.—Creemos que el trabajo de que se trata es nuevo. Veamos en qué condiciones ha sido ejecutado.

En el Wheeling and Lake Erie Railroad, sobre una distancia aproximada de 8 km., entre Brilliant y Rush Run, la vía al principio era única y construida a media ladera; al establecer la segunda vía fué necesario construir un terraplén descendente hasta el Ohio que bordea la línea y pasa a 9 m. de la base del mismo; el terraplén fué hecho con escorias procedentes de fábricas mezcladas con arcilla; para protegerlo, se le ha revestido de grandes bloques de escoria, siendo el talud de 1 a 1 habiéndose practicado una zanja en su base. Pero hubo que reconocer que los bloques de protección a pesar de sus dimensiones no son suficientes para prevenir el efecto de la corriente y la acción de los témpanos arrastrados por las avenidas de invierno.

Se tuvo entonces la idea de revestir el talud de una capa de escoria fundida para protegerlo y también para reforzarlo en su base; se redujo entonces el talud a una inclinación de 1 a 1'5 y se practicó en la base una nueva zanja para impedir que la materia en fusión fuese arrastrada hacia el río.

La escoria era llevada de una distancia de 3200 m., a razón de 335 a 450 m.³ por día, por medio de cazos de una capacidad de 6'75 m.³

Estos cazos eran maniobrados por grúas de vapor a razón de 60 por día y vaciados con tal lentitud que su esparcimiento era graduado y así se podía obtener un revestimiento de espesor uniforme. El resultado fué por demás satisfactorio.

En otros sitios donde el talud fué formado por bloques de piedra y escoria, se hizo el revestimiento de mortero, rellenando ante todo los vacíos dejados por los bloques. Este mortero estaba formado con arena fina a razón de 5 de arena y 1 de cemento; se colocaron por día 11'25 m.³ de mortero dando unos 100 m.² de superficie de revestimiento. Este sistema dió igualmente buenos resultados, pero es más costoso que el primero.

El empleo de la escoria fundida resultó a 500 francos por día para un volumen de 450 m.³, lo que resulta a 1,10 francos por metro cúbico colocado, precio sumamente bajo.

GRÚA LOCOMÓVIL CON ACUMULADORES ELÉCTRICOS.—La *Schweizerische Bauzeitung* del 8 de Noviembre, describe una grúa construida para una fábrica de vagones según el programa siguiente: La grúa debía poder circular por vías normales, pasar por un gálibo de 4,30 m. de altura, el alcance máximo debía ser de 6 m. y la carga de 5 toneladas; además, con menos alcance la carga tenía que poder ser de 6 toneladas. La grúa debía servir para materiales pequeños,

como piezas de madera, ruedas y ejes y además para el suministro de carbón. En fin, tenía que poder asegurar el servicio de carga de los vagones entre la fábrica y la estación vecina.

Es del tipo de grúa giratoria cuya cabina deja al conductor con toda facilidad para ver a su alrededor. La batería de acumuladores, compuesta de ochenta elementos de 185 amperios hora, acciona cuatro motores excitados en serie; sus potencias son respectivamente de 17, 4,5 y $2 \times 12,5$ caballos para la elevación, rotación y traslación, siendo la velocidad correspondiente de 10 metros por minuto, 1 metro por segundo y de 2 metros por segundo.

El aparato de elevación de cargas es un torno de cable con freno magnético; el sistema de rotación tiene una disposición de seguridad para el caso de que la carga sea cogida o toque con algún obstáculo. En cuanto a la traslación, se obtiene por sencillos engranajes, con una disposición que reparte entre los dos ejes el trabajo, que varía mucho según la posición de la pluma.

La maniobra de la elevación de cargas y la de rotación son gobernadas con una sola palanca cuyo avance corresponde al agrupamiento de los motores en serie para las tres primeras posiciones y en paralelo para las dos siguientes

LOS NUEVOS FILTROS DE CAWNPORE (INDIA INGLESA).— La mayor parte de las ciudades de la India están alimentadas por agua potable de los ríos que las cruzan, a cuyas aguas se hace sufrir un filtrado después de haberles adicionado sulfato de alúmina. De este modo se operaba en Cawnpore, pero como el rendimiento de los filtros de esta ciudad, que llegó a 20 500 metros cúbicos por día en 1910, era insuficiente y además el filtrado era defectuoso o exageradamente lento cuando los filtros se cegaban, se les completó de manera que su rendimiento diario fuese de 32.000 metros cúbicos aproximadamente. Los trabajos actuales a este efecto han sido descritos en el *Engineering* de 12 de Diciembre último.

La antigua instalación de filtrado estaba formada por una serie de tres depósitos de decantación, en los cuales se depositaba la mayor parte de las materias en suspensión del agua y un grupo de siete filtros de arena al pasar por los cuales el agua abandonaba las partículas más finas de estas materias. Para aumentar el rendimiento de la instalación se propuso en un principio adicionar un nuevo depósito de decantación y nuevos filtros, pero se encontró más ventajoso reemplazar estos nuevos depósitos de decantación por dos grupos de filtros desbastadores y prefiltros de modo que se hiciera pasar al agua por una serie de filtrados sucesivos, después de un corto paso por los depósitos de decantación.

Los filtros desbastadores son en número de doce y forman tres grupos de cuatro en serie. Los dos primeros de estos grupos solamente contienen grava y el tercero arena gruesa. Los siete prefiltros contienen una capa de grava fina teniendo encima otra de arena grande, de 60 centímetros de espesor; por último los siete filtros pro

piamente dichos son de arena fina. Las dimensiones de estos aparatos son tales, que la velocidad del paso del agua a su través, vaya constantemente en disminución.

Los ensayos de la nueva instalación de filtrado han demostrado que el filtrado múltiple es más eficaz cuando el agua contiene pocos bacilos y que elimina, por otra parte, las partículas de las algas que atravesaban el antiguo sistema de depuración.

EL EMPLEO DE LOS DIAMANTES NEGROS EN LA MECÁNICA DE PRECISIÓN.—El diamante y algunas gemmas de gran dureza, el zafiro, el rubí, el zircón, son empleados en las herramientas de taller y para la construcción de ciertos aparatos de precisión.

Los diamantes empleados, son los negros, «carbonados» o «carbones» extraídos sobre todo en el Estado de la Bahía del Brasil que presentan una dureza superior a la de los diamantes transparentes. Su densidad, como consecuencia de la presencia de algunas impurezas, varía entre 3 y 3,5; los más densos son los mejores. Durante largo tiempo la división de los grandes carbones era efectuada a mano; M. Jean Escard describe en la *Revue de Mécanique* de Septiembre último, los procedimientos empleados y particularmente la máquina de Fromholt para cortar los carbones.

En los útiles de taller con diamantes, las piedras empleadas son pedazos de diamantes en bruto o tallados en facetas. Estos útiles son empleados con preferencia para el cepillado, torneado y fresado de materiales duros, para la corrección y rectificación de las muelas de esmeril, el ajuste de los metales, la trefilería, etc. El engarzado de los diamantes se efectúa de diferentes modos; a veces basta aprisionarlos entre dos quijadas de fundición. Una disposición recomendable, consiste en un tronco de cono de acero que está dividido en diversos sectores en su parte superior y en una extensión de 5 cm. a fin de darle serraje. Dicha parte superior, que es la que corresponde a la base mayor del tronco de cono, está vaciada para dar cabida al diamante y recubierta la cavidad con una plancha de plomo para no deteriorar al diamante. La parte correspondiente a los sectores está roscada y por medio de una tuerca se sujeta el diamante en su cavidad; para que conserve siempre la misma salida de la herramienta, hay un tornillo de presión que atraviesa el tronco de cono en el sentido de su eje y que se apoya sobre el diamante por su base.

La preparación de las aristas regulares de los diamantes se efectúa con la ayuda de muelas análogas a las que sirven para la talla y pulido de los diamantes transparentes. Los polvos de diamantes utilizados para el pulido son obtenidos por la pulverización de los diamantes impuros.

Las gemmas aluminosas son empleadas para la fabricación de las quicioneras de algunos aparatos de precisión; el zafiro de Australia, que es el producto natural más duro después del diamante, sirve perfectamente para este uso. Al mismo tiempo que el zafiro y el rubí

naturales, se utilizan también los artificiales, que están preparados como las gemmas naturales.

Sirve igualmente el zircón o silicato de zirconio, de precio menos elevado, pero también de menor dureza. Las quicioneras de grandes dimensiones son de ágata, substancia de menor dureza aún, pero susceptible de durar bastante tiempo en buen uso; los bloques de ágata son cortados con sierras cargadas con barro de esmeril, de corindón o de carborundum.

DISPOSICIÓN ELÉCTRICA PARA EL ARRANQUE DE AUTOMÓVILES.— La Sociedad «Harat-Export» de Berlín, ha construido una disposición eléctrica para arranque, que es utilizada al mismo tiempo para el alumbrado de los automóviles.

Una dinamo, provista de dos arrollamientos, carga, durante la marcha del coche, una batería de acumuladores de cinco elementos y en el arranque es accionada como motor por dicha batería, arrastrando el motor de explosión.

Durante la marcha del coche, la dinamo es accionada por cadena o correa y cuando la velocidad adquirida es de 350 vueltas por minuto, carga la batería. La tensión es mantenida automáticamente constante, cualquiera que sea la velocidad; la potencia máxima de la dinamo corresponde a 600 vueltas por minuto. La batería que tiene una capacidad de 520 watts hora, puede alimentar durante 4 horas y media, la luz de un coche ordinario, que absorbe una potencia de 180 wátios.

Cuando se quiere arrancar, se aprieta un botón de manera que se cierre el circuito de la batería sobre la dinamo, y al mismo tiempo se apoya sobre un pedal.

Apretando dicho pedal, se pone en marcha la dinamo que funciona como motor con un juego intermediario de engranajes cuya reducción es de 1 a 25, con una corona dentada del volante del motor de explosión, siendo de este modo arrastrado. Al mismo tiempo que el engranaje tiene lugar, un conmutador pone el arrollamiento motor de la dinamo en relación con la batería. Un manguito de acoplamiento está dispuesto de tal modo que la dinamo no pueda ser arrastrada por el motor cuando éste ha tomado su velocidad y no se ha cesado de apretar el pedal.

Una disposición especial impide que durante la marcha del coche se pueda poner, por inadvertencia, el sistema de arranque en acción.

La dinamo pesa 25 kgs. y la batería 31.

El *Elektrol. Zeits.* del 27 de Noviembre, que da estos detalles, añade que el montaje del sistema, que lleva el nombre de «Delco», puede hacerse fácilmente sobre los coches ya en servicio.

BIBLIOGRAFÍA

L'ANWÉE ÉLECTRIQUE, ÉLECTROTHÉRAPIQUE ET RADIOGRAPHIQUE. —Revue annuelle des Progrès électriques en 1913, par le *Docteur Foveau de Courmelles*. — Quatorzième année.—París, Libraire Polytechnique, Ch. Béranger, editeur, 15, rue des Saints-Pères. — Un vol. in-12 de 350 pages. Prix: 3 fr. 50. Franco par la poste 3 fr. 75.

Esta Revista marca este año un mayor interés que nunca, por la naturaleza de los rayos X, las acciones de los rayos ultra-violetas; la parte industrial, los aparatos nuevos, electroquímica, luz, calefacción, tracción, señales, telégrafos y teléfonos con o sin hilos, se perfeccionan, extienden su campo de influencia, de acciones benéficas y de salvamentos. La seguridad por la electricidad, sus aplicaciones diversas, algunas veces inesperadas, aumentan su acción; el rayo y sus fenómenos extraños; la jurisprudencia, accidentes eléctricos; la necrología ocupan también su lugar.

En cuanto a la parte electroterápica y radiográfica, tenemos una serie de conquistas diagnósticas y terapéuticas que son nuevas o se afirman; las emanaciones del radio; el radio y el mesotorio para la curación de las afecciones cancerosas son otros tantos asuntos de actualidad tratados por el autor de una manera justa, imparcial y ecléctica en una memoria presentada en el Congreso de Londres.

La luz, la helioterapia, y el calor que se deriva o viene del aire caliente o recalentado han sido también especialmente tratados, en las grandes bases científicas de este año, sin olvidar el radio ya citado y que es uno de los grandes agentes de acción de las aguas minerales.

L'Année Electrique de este año, como los precedentes es un verdadero compendio indispensable, de una lectura fácil que atrae y se impone cada vez más, por lo que no dudamos será leído con gusto por todos aquellos que se interesan por los progresos de la electricidad en sus variadas aplicaciones.

EXEMPLES DE CALCULS DE CONSTRUCTIONS EN BÉTON ARMÉ par *Léon Cosyn*, Architecte principal des Chemins de fer de l'État belge.—París, Libraire Polytechnique, Ch. Béranger, editeur, 15, rue des Saints-Pères.—Un vol in 8 de avec 235 figures et 10 abaques dans le texte.—Prix: 20 francs.

Este libro, que viene a ser la continuación del *Traité pratique des Constructions en béton armé*, está consagrado al examen de múltiples cuestiones que el constructor está frecuentemente llamado para resolver y por tanto, de una importancia grandísima, habiendo el autor puesto en él, el fruto recogido por la experiencia de largos años en todos los ramos de la construcción de obras de fábrica de toda clase y en obras de hormigón armado.

Está dividido en siete partes; en la primera en cuatro capítulos

determina las dimensiones, el coste y la resistencia de las maderas del comercio; la manera de ejecución de los prismas comprimidos o soportes de todas clases, de las losas con nervios y de órganos diversos, como pilotes, tabiques, fundaciones de soportes, bóvedas y arcos. En la parte segunda se ocupa especialmente de los prismas sujetos a la tensión, mientras que la parte tercera está dedicada a los prismas comprimidos en los diversos casos que ocurren en la práctica y a los pilotes. El estudio de la flexión simple en los diferentes casos en que se presenta es objeto de la parte cuarta, en la cual se comprenden las soleras, placas y losas con y sin nervios, las vigas de sección rectangular, las fundaciones de soportes sobre el suelo y sobre pilotes, las fundaciones de muros y las grandes soleras. Las aplicaciones de la flexión compuesta constituye la parte quinta y comprende los prismas sujetos a la compresión y a la flexión; los prismas sujetos a la tensión y a la flexión, los soportes de edificios, los techos, las techumbres y las escaleras.

En la parte sexta se ocupa de la construcción de obras diversas, como para retener el agua en conductos acueductos y depósitos; chimeneas; muros de sostenimiento; silos y puentes rectos y en arco. Finalmente la última parte comprende una serie de interesantes tablas de pesos, de momentos de inercia y de resistencia y de valores calculados, todas de uso constante para el cálculo de esta clase de construcciones.

Los ejemplos de cálculo con dibujos acotados y estimación de su coste y gran número de indicaciones prácticas complementan este interesante libro, altamente recomendable y que no dudamos será favorablemente acogido por todos aquellos que se dedican a esta clase de construcciones, con la seguridad de que encontrarán en él un auxiliar de grandísimo valor.

ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES POUR L'ANNÉE 1914. — Paris, Libraire Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands Augustins. — Un vol. in-16 de 700 pages avec figures. — Prix. 1 fr. 50 net; franco 1 fr. 85.

El anuario correspondiente a este año, interesante como los precedentes, ha sido enteramente puesto al día, en lo que concierne a las Tablas relativas a la Física y a la Química.

Esta obra no se encontrará solamente en la mesa del técnico, del físico y del matemático; todos desearán consultarla para tener bajo los ojos la lista de las constantes usuales y también para leer las interesantes noticias de este año; la de M. Bigourdan, *El día y sus divisiones*; *Los husos horarios* y la *Conferencia internacional de la hora* y de M. P. Hatt, *De la deformación de las imágenes por las lentes*. Dado el interés y utilidad de este anuario lo recomendamos eficazmente a nuestros lectores.

NUEVA E INTERESANTE REVISTA.— Hemos tenido el gusto de re-

cibir el número Spécimen B de *Ibérica*, revista de vulgarización científica que ha empezado a publicar recientemente el renombrado Observatorio del Ebro, centro científico de fama mundial, cuyo elogio es innecesario hacer, pues sobrado conocidos son de nuestros lectores sus relevantes méritos y sus notables trabajos.

A esta nueva Revista puede aplicársele con toda razón y justicia la frase tantas veces usada rutinariamente de que *viene a llenar un vacio*, pues en verdad se echaba de menos en España una publicación en la que personas competentes y de sano criterio pusieran al alcance de todas las inteligencias y de todas las fortunas las variadas cuestiones científicas que, así en su aspecto teórico como en sus aplicaciones, tanto interesan a la sociedad actual.

El Spécimen B de *Ibérica* supera aún al primero, tanto por su esmerada presentación como por el interés de las materias que contiene.

En este número el sabio Director del Observatorio del Ebro, reverendo P. Ricardo Cirera, acaba de exponer, en estilo claro y sencillo, el plan, objeto y ventajas de la Revista. Llamen luego la atención un notabilísimo artículo del P. Fischer, que lleva por título *Resultados de mis investigaciones cartográficas*, el cual será de seguro leído con gusto por toda clase de personas y elogiado como se merece por los inteligentes en cuestiones de Geografía; otro artículo del Ingeniero de Montes D. Ricardo Codorniu, sobre *Repoblaciones forestales*, en el que su autor, ventajosamente conocido por sus trabajos sobre tan interesante asunto, señala los perjuicios que producen las talas irracionales de que son objeto los bosques, y por último es digno de especial mención un estudio, primero de una serie, del P. Pérez del Pulgar, Profesor del Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid, acerca del concepto y alcance de la Electrotenia, que contiene interesantes y curiosos datos.

En la sección de *Crónica Científica* se incluyen variadas y abundantes notas, tales como La Exposición de Artes Gráficas de Leipzig, el Lago de Asfalto de Guanoco, de las que, lo mismo que algunos de los citados artículos, van ilustrados con numerosos y excelentes grabados. Cierran el número unos muy útiles *Datos astronómicos* aplicables a la América del Sud. Además contiene fuera del texto una elegante Sección de Publicidad.

Por lo dicho puede comprenderse cuánta es la importancia de la Revista, a la que auguramos un éxito tan lisonjero como merecido, que no dudamos alcanzará, gracias también al precio económico de la suscripción.

CATÁLOGOS.— Hemos recibido los interesantes catálogos de la Sociedad que explota las patentes de la casa Arturo Perego & C.^o de Milán, representada en ésta por los Sres. Guérin y Comas, S. en C.

Estos catálogos lujosamente editados contienen las diferentes especialidades de dicha casa: Cuadros de Seguridad anti-inductivos; Descargadores de la tensión electro estática inducida; Limitadores

de tensión y anti-inductivos; Cuadros de centrales; Cuadros telefónicos y telegráficos de seguridad y anti-inductivos; Teléfonos transportables de seguridad comunes y para telefonía; Telegrafía simultánea; Teléfonos y sus accesorios; Bobinas de inducción; Telefonía; Telegrafía simultánea en el mismo circuito; Telefonía duplex; Transformadores, reductores, reguladores de tensión; Avisadores, Conmutadores; Accesorios diversos.
