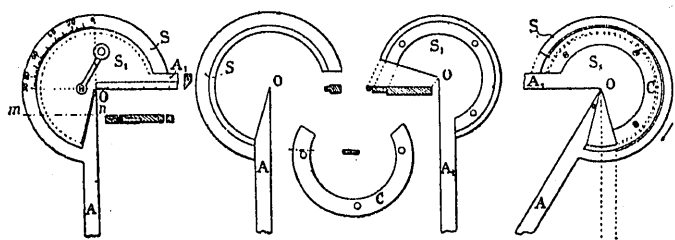


uno lleva una alidada graduada (A, A_1). Estas dos alidades, aplicadas ordinariamente la una contra la otra, toman en la rotación del sector S , una separación angular que puede llegar hasta 90 grados. El punto O en que se encuentran es siempre accesible á un lápiz; se puede, pues, con estas dos alidades como reglas trazar un ángulo hasta el vértice. En cuanto á la medición, se hace de una manera muy sencilla; el sector S lleva, en el cuadrante opuesto al de las alidades, una graduación en grados: un nonius, colocado sobre el borde del sector S_1 , y una lupa, dispuesta sobre el aparato, permiten obtener una gran precisión.



Figs. 1.ª 45.ª

El inconveniente del aparato es exigir una doble operación para los ángulos superiores á 90 grados. En cuanto á sus ventajas, son muy apreciables en topografía. En efecto, en el levantamiento de un plano por el taquímetro, se deben medir, de una parte, los ángulos de las diferentes visuales de una misma estación entre sí, y de otra parte, las distancias de la estación á los diversos puntos que se quieren fijar. El planigonómetro con sus dos alidades graduadas permite hacer simultáneamente ambas operaciones.

Aparatos de esterilización por los rayos ultravioletas.

La esterilización de líquidos tales como el agua, la leche, etc., se ha realizado ya en gran escala por medio del ozono; pero en la actualidad parece que se da una gran importancia á la esterilización por los rayos ultravioletas, cuyo poder microbicida enérgico se ha reconocido. Basta, pues, disponer de una fuente poderosa de rayos ultravioletas y hacer que circule el líquido en su radio de acción tan cerca como sea posible del origen para recogerlo en el estado de esterilización. La mejor fuente á que se puede recurrir industrialmente es en la actualidad la lámpara de arco de mercurio, y numerosos inventores han realizado ya esterilizaciones basadas en el principio que acabamos de indicar.

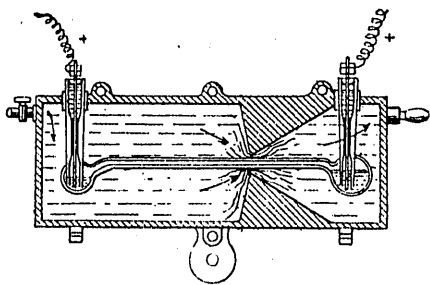


Fig. 1.ª

En la parte ultravioleta del espectro solar deben distinguirse tres zonas, que difieren por las longitudes más y más cortas de la onda; el arco voltaico ó el arco de mercurio, con envoltente de vidrio, emiten rayos ultravioletas de la primera zona que no son bactericidas, en tanto que el arco voltaico descubierta y el arco de mercurio con tubo de cuarzo emiten rayos de la segunda zona muy bactericidas y susceptibles de atravesar próximamente 30 centímetros de agua. Los rayos de la tercera zona, igualmente muy bactericidas (y cuyo efecto es peligroso para la piel y para los ojos), son absorbidos por el agua y por el cuarzo aun con un pequeño espesor, y no se utilizan en la industria para la esterilización de los líquidos. La lámpara de mercurio con tubo de cuarzo constituye felizmente una fuente de rayos suficientemente bactericidas, y se presta muy bien á la esterili-

zación, puesto que se la puede colocar en medio mismo del líquido.

Así es como el doctor Nogier lo ha realizado prácticamente en un aparato (fig. 1.ª), en que la lámpara de mercurio está dispuesta horizontalmente; se obliga al agua á pasar por un estrecho orificio anular que rodea al tubo en el punto en que los rayos son emitidos con mayor abundancia. Se impide la llegada del agua por un punzón gobernado electromagnéticamente, mientras que la lámpara no está encendida. Un aparato que absorbe de 5 á 10 amperios con 135 voltios esteriliza, según parece, 4 litros de agua por minuto.

El esterilizador de la Westinghouse Cooper Hewitt Cº (figura 2.ª), fijado á un soporte S , comprende una lámpara de mercurio del tipo Silica, que emite rayos por encima de una cubeta c , á la cual el agua, admitida por la llave R , llega con un movimiento giratorio ascendente entre los troncos de cono a y b , y vuelve á bajar en seguida esterilizada por el tubo central del depósito. El rendimiento es de 10 litros por minuto, con un gasto de 3 á 4 amperios con 110 voltios.

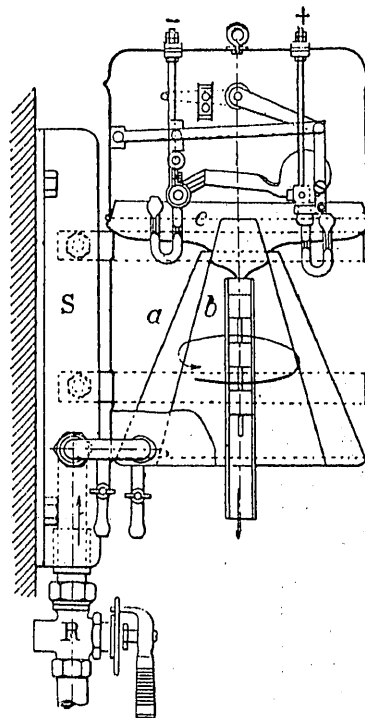


Fig. 2.ª

La lámpara Silica se caracteriza por un tubo muy corto, una decena de centímetros solamente entre las ampollas extremas en que terminan los electrodos; la temperatura se eleva así más en este tubo (lo que obliga á fabricarlo de cuarzo en lugar de vidrio; pero esta necesidad viene á ser una ventaja para el empleo de los rayos ultravioletas), y, por consecuencia, la luz es más blanca y más intensa.

Extractamos esta nota de un artículo publicado en *Le Génie Civil* del 25 de Junio.

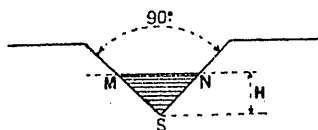
Aparato registrador del consumo de vapor de las máquinas, sistema Lea.

Este nuevo aparato está destinado á reseñar de una manera continua é instantánea la marcha de una máquina de vapor ó de un conjunto de varias máquinas semejantes.

La idea fundamental que ha servido para la adopción de este aparato es que toda variación en la marcha de un motor se traduce por una variación en el consumo del vapor durante la unidad de tiempo. Pero esta magnitud es á su vez proporcional á una cualquiera de las magnitudes siguientes: 1.º, al gasto del aparato de alimentación; 2.º, al gasto de la bomba de circulación cuando se hace la condensación por superficie; 3.º, al gasto de la bomba de aire cuando se hace la condensación por mezcla. Si, por consiguiente, se mide uno cualquiera de éstos, permaneciendo todas

las demás condiciones las mismas, se sabrá, prescindiendo de un factor en los dos primeros casos, cuál es el consumo de vapor instantáneo por segundo, por minuto, por hora ó por día. En el tercer caso, el conocimiento del gasto mencionado, el de la temperatura del agua que sirve para la condensación á su llegada al condensador, y el de esta agua mezclada con vapor condensado á la salida de la bomba de aire, bastarán, por medio de un cálculo muy sencillo, para determinar el consumo de vapor en la unidad de tiempo. El problema se refiere, pues, á medir con rapidez el gasto de una agua que puede ser calentada y á diferentes temperaturas y á registrar los resultados que se encuentren.

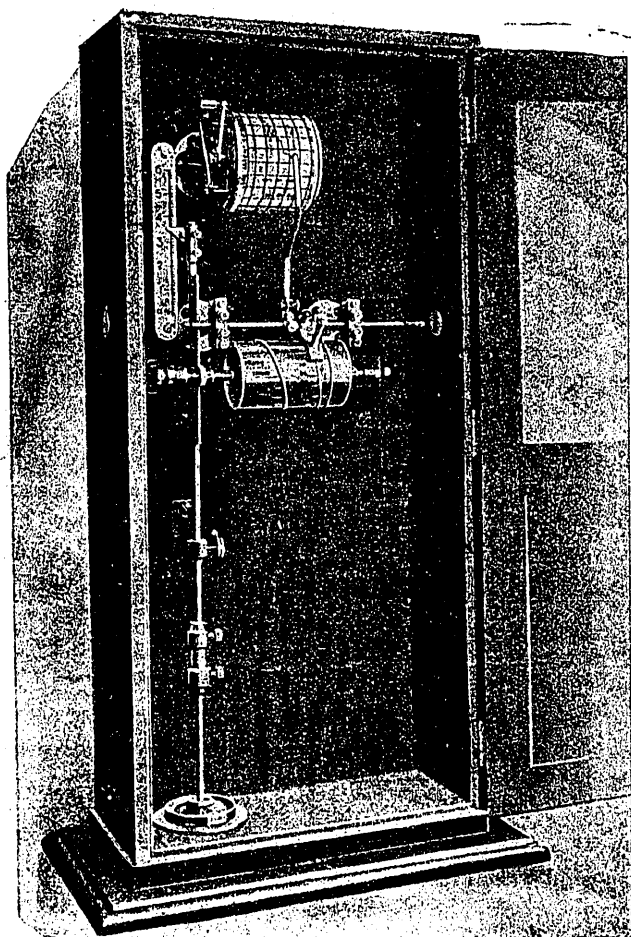
En el aparato Lea, este gasto se mide haciendo correr el agua de un depósito tranquilo por un orificio de desagüe de sección triangular (fig. 1.^a).

Fig. 1.^a

Si se llama H la distancia vertical del nivel del agua tranquila, MN al vértice S del ángulo, y si el ángulo MSN es recto, el gasto Q está dado por la fórmula

$$Q = CH^{\frac{5}{2}} \quad [1]$$

establecida por James Thomson en 1861, en la cual C es una constante que depende de la naturaleza del líquido, de su temperatura, de su viscosidad, etc., pero que para el agua puede considerarse igual á 0,305 entre límites de temperatura bastante

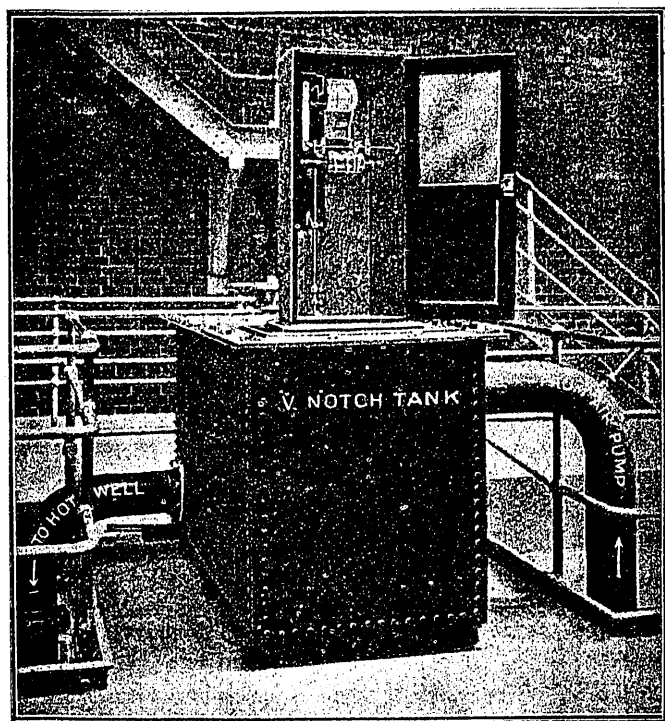
Fig. 2.^a

alejados cuando Q se mide en pies cúbicos (de 28¹31) por segundo y H en pulgadas (de 25^{mm}4).

Esta fórmula permanece aplicable para variaciones bastante grandes de H y lo es todavía para pequeños gastos cuando el ángulo MSN es inferior á un recto, y aun cuando varíe, á condición de cambiar el factor C .

En el aparato Lea, cuya vista de conjunto se representa en la figura 3.^a, el agua cuyo gasto quiera medirse llega á la parte superior de uno de los dos compartimientos de un depósito; el chorro se esparce sobre una placa perforada de modo que se evite todo remolino en este compartimiento; una pared vertical llena que se termina un poco por encima del fondo separa este compartimiento de aquel en que, en la pared opuesta y alejada varios pies del punto por donde llega el agua, se encuentra el orificio triangular.

El aparato registrador (fig. 2.^a) da directamente valores proporcionales al gasto Q de la fórmula [1]. Á este efecto, se amplifican, como indica esta fórmula, las variaciones del nivel del agua en el depósito, es decir, las variaciones de H , proporcionalmente á $H^{\frac{5}{2}}$. Para esto, un flotador sigue los cambios de nivel del agua en un tubo que forma vaso comunicante con el compartimiento del cual corre el agua. El flotador lleva una varilla vertical (fig. 2.^a), cuya parte superior es una cremallera que en-

Fig. 3.^a

grana con un piñón acuñado en el eje horizontal de un tambor cuya superficie lleva una ranura, cuyo paso crece proporcional-

mente á $H^{\frac{5}{2}}$. Un cilindro registrador de eje horizontal gira de una manera uniforme por medio de un movimiento de relojería y recibe una hoja de papel cuadriculado, sobre la cual escribe una pluma fijada á la extremidad de una varilla, cuya otra extremidad, provista de un rodillo, está sujeta á permanecer en la ranura. La pluma cambia, pues, de lugar lateralmente una cantidad proporcional á $H^{\frac{5}{2}}$. Basta graduar el aparato una vez para todas (la pluma marca cero cuando $H=0$, es decir, cuando el agua cesa de correr), para leer directamente á cada instante las magnitudes señaladas más arriba, ó dicho de otro modo, el consumo de vapor.

Por una suma análoga á la que se hace para diagramas de registro del mismo género, se puede establecer el consumo para una hora, un día, etc. Pueden seguirse así casi instantáneamente los escapes y remediarlos.

Indicaremos un hecho señalado por M. H. Booth, que publica un estudio muy detallado de este instrumento y de las aplicaciones que se han hecho con él ó que con él pueden realizarse en el *Tramway and Railway World* del 2 de Diciembre último y que prueba con cuánta sensibilidad y con cuánta rapidez da este instrumento sus indicaciones. Estudia la marcha de un grupo de

máquinas de una potencia total de varios millares de caballos, para las cuales la admisión del vapor vivo estaba regulada en los $\frac{3}{4}$ de la carrera en el cilindro HP. Se prolonga la admisión hasta los $\frac{1}{4}$ de la carrera; al cabo de algunos minutos la pluma indicaba un consumo exagerado de vapor, volviendo la admisión de vapor á su valor normal; la pluma volvía casi inmediatamente á su posición primitiva.

Se ve por este ejemplo que el instrumento permite determinar experimentalmente, y por decirlo así, en algunos minutos, las condiciones de marcha más económica de una máquina, no tan sólo la duración de la admisión como en el caso precedente, sino también otras muchas condiciones, como el volumen de agua de condensación más ventajoso, el mejor vacío en el condensador, etc.

Sin embargo, hay que notar que si bien á consecuencia de las mismas disposiciones adoptadas para el flotador hay una especie de compensación entre las causas de errores debidas á la elevación de temperatura del agua medida, el aparato no da indicaciones de una gran exactitud absoluta; pero, en semejante caso, la graduación, hecha una vez para todas, viene á corregir estas indicaciones y basta que dé valores relativos suficiente mente exactos. En este caso, los errores relativos alcanzan un máximo de $\frac{1}{1000}$.

Es probable, por otra parte, que estos errores provengan en su mayoría de la inexactitud de la fórmula de Thomson cuando se separa de ciertos límites; esto es lo que demuestra un estudio completo de la cuestión, emprendido especialmente desde este punto de vista, hecho por M. James Barr y publicado en el *Engineering* del 8 y del 15 de Abril. Sea lo que fuere, el instrumento puede siempre disponerse para que corresponda á una fórmula dada; basta entallar la ranura del tambor, según una línea cuyo paso corresponda á la fórmula de que se trate. Pueden así medirse todos los gastos, de magnitudes muy variables, que se encuentran en la práctica; basta para esto reemplazar la pared de orificio triangular único por otras de dos ó varios orificios y de ángulos inferiores á un recto. Para tener en cuenta estas nuevas condiciones, basta introducir en los resultados encontrados coeficientes de corrección que se han determinado de una vez para todos, y que, por consecuencia, son conocidos.

Los procedimientos modernos para el alumbrado de las vías públicas.

La *Revue Électrique* del 15 de Febrero resume dos artículos publicados en el *Elektrotechnische Zeitschrift*, en los que se dan algunos datos generales sobre los procedimientos de alumbrado intensivos empleados en Berlín.

En el primero, M. Monasch se ocupa exclusivamente del alumbrado por las lámparas de arco, insistiendo más particularmente acerca de los resultados obtenidos con los arcos de llama con carbón, sistema Blondel, que reparten la luz mucho más ventajosa que las lámparas de arco intensivas. Para terminar, el autor hace, además, resaltar las ventajas del alumbrado indirecto por medio de lámparas de arco con carbón positivo inferior, enviando la luz á un reflector que la rebata inmediatamente sobre el suelo.

En el segundo artículo, M. L. Bloch recuerda los progresos realizados en el alumbrado público en general. Examina los diversos modelos de lámparas de gas por incandescencia, que producen una luz muy intensa á muy bajo precio y que emplean, ya el gas bajo presión, ya el aire bajo presión, ya una mezcla de gas y de aire comprimido; da las cifras de consumo efectivo de estas lámparas, así como diez de los principales tipos de lámparas de arco intensivas con carbones especiales; muestra á continuación que, á alumbrado efectivo igual y en las condiciones actuales de precio de la corriente y del gas, algunas de las últimas lámparas son mucho más económicas desde el punto de vista de energía que las lámparas de gas más perfeccionadas.

Los dos artículos van acompañados de numerosos diagramas de alumbrado.

El nuevo aeroplano sir Hiran Maxim.

Desde 1890, sir Hiram Maxim tenía construido un ingenioso aeroplano con motor de vapor ligero que marcaba uno de los primeros pasos más importantes en el camino de las investigaciones, que solamente más tarde fueron coronadas por los éxitos felices de los Ader, Wright, Santos-Dumont, Voisin, etc. Este inventor, en los comienzos de la aviación, ha querido en la actualidad volver á tomar una parte activa en los trabajos de sus sucesores, y acaba de construir un biplano de tres hélices que M. G. Espitaller describe en la *Technique Aéronautique* del 15 de Abril.

Este aparato, cuyas alas de horizontalidad son alargadas y encorvadas en las dos extremidades, está provisto de timones de profundidad delante y detrás, conjugados; el timón de dirección está montado entre los dos planos de la célula caudal. El propulsor comprende un motor de 100 caballos, de cuatro cilindros, que pone en movimiento directamente á una pequeña hélice de gran velocidad que desempeña el papel de giróscopo, así como dos grandes hélices de velocidad menor, semejantes á las hélices de Wright y que giran en sentido inverso por medio de transmisiones.

La aplicación del giróscopo á la estabilización automática de los aeroplanos, es un punto interesante que varios inventores han vislumbrado ya, y cuyas aplicaciones deberán seguirse con interés.

La fábrica de electricidad de la Toronto Power Co., en Niágara Falls (Estados Unidos).

Existen en la actualidad en las cataratas del Niágara, siete fábricas hidro-eléctricas, de ellas cuatro en la orilla canadiense y tres en la de los Estados Unidos; su potencia total es próximamente de 275.000 caballos.

En la *Lumière Électrique* del 5 y del 12 de Marzo, M. Drake del Castillo publica la monografía detallada de una de las fábricas de la orilla canadiense; la del Electrical Development Co., cuya potencia, una vez terminada, será de 80.000 caballos. La corriente que se produce se distribuye, principalmente; en Toronto, para luz y los tranvías.

Como en las otras fábricas establecidas en las orillas del Niágara, la toma de agua se hace directamente en el edificio de la fábrica, y las cañerías forzadas, primeramente inclinadas, descienden en seguida verticalmente á un pozo en cuyo fondo están instaladas las turbinas. El agua se evacúa abajo de las cataratas por dos colectores de fuga paralelos de hormigón.

El árbol vertical de cada turbina se prolonga por cuatro trozos superpuestos, descansando cada uno por un eje sobre un macizo de hormigón establecido de una á otra pared del pozo, y pone en movimiento al fin el árbol del alternador (de 8.000 kilovatios) colocado en la sala de máquinas á 55 metros por encima de la turbina; ésta funciona bajo una presión neta de 51 metros de agua.

El peso del rotor del alternador se equilibra por un cojinete de equilibrio, situado en el subsuelo de la sala de máquinas y al cual se servía aceite bajo presión.

El árbol de este rotor está provisto de un freno poderoso que permite detener rápidamente el grupo en caso de urgencia.

Los reguladores de fuerza centrífuga y los servomotores de regulación, de aceite, están colocados en la sala de máquinas y ponen en acción los distribuidores de las turbinas, situados 50 metros más abajo, por medio de vástagos de transmisión.

Existen en la actualidad cuatro grupos trifásicos (32.000 kilovatios) que dan 120.000 voltios y 385 amperios por fase, á 250 revoluciones y 25 períodos. La corriente transformada á 60.000 voltios se servía en su mayor parte á Toronto (130 kilómetros) por dos líneas paralelas, que contornean el lago Ontario. La tensión de distribución es de 12.000 voltios.