

ALUMBRADO ELÉCTRICO DEL PUERTO DE BARCELONA

(Continuación.)

Al aparato Clegg siguieron otros muchos, basados en principios análogos, y que pueden considerarse divididos en dos grandes grupos; los llamados *reguladores húmedos*, en que se emplea el agua para formar la junta de la campana reguladora, y los *reguladores secos*, con ó sin mercurio, en que la campana en cuestión queda reemplazada por una membrana más ó menos flexible. Los más notables entre los primeros son los de Legris, Brunt, Matley, Nicolle, Barbay y d'Hurcourt, siendo este último el más usado hoy día para las fábricas. Entre los segundos descuellan los de Nailor, Hall, Leuther Young, Ferguson y Parkinson, que ofrecen mecanismos verdaderamente ingeniosos, no obstante lo cual se han abandonado en absoluto.

El defecto capital de todos estos aparatos es el estar basados en una idea completamente errónea. Siendo su objeto, en efecto, asegurar la presión constante del gas á su salida de la fábrica, si suponemos que se apagan súbitamente una gran parte de los focos que alimenta la red, dicha presión aumentará notablemente en las cañerías, y los mecheros restantes habrán de dar salida á un volumen mucho más considerable de gas. Si, por el contrario, se colocan y encienden nuevos focos, se producirá el efecto inverso, y en uno y otro caso el alumbrado será defectuoso. Es, pues, en las extremidades ó tomas de las cañerías donde la presión debe permanecer constante, y no en el arranque de la distribución; y para que esto suceda, es necesario que la *alimentación de la red sea en cada caso igual á su consumo*, y entonces la presión, al salir de la fábrica, *no debe ser constante, sino variable*, según las exigencias de aquél.

Este principio, sentado por H. Giroud en 1855, y corroborado más tarde por Servier, constituye en realidad la base y fundamento de todos los reguladores modernos. Hoy día se consideran necesarias en toda buena distribución tres clases distintas de reguladores, obedeciendo á muy diversos objetivos. Son los primeros los llamados *de emisión*, destinados á hacer variar el volumen á la salida de la fábrica, según las necesidades de la red; los segundos, denominados *de consumo*, y cuyo objeto es mantener constante la presión en cada instalación particular, y los terceros y últimos, conocidos bajo el nombre de *reguladores reométricos*, que proporcionan para el consumo de cada foco un volumen determinado y constante.

No es nuestro ánimo describir los distintos sistemas, más ó menos satisfactorios, adoptados para los reguladores de emisión y consumo, cuyo prin-

cipio se mantiene invariable, y que en esencia se reducen todos á una campana equilibrada de flotador, portadora de un cono central que, por la mayor ó menor inmersión de aquélla, estrecha ó ensancha el orificio de salida, haciendo variar su sección. El movimiento de ascenso ó descenso de la campana puede obtenerse á mano en unos sistemas por medio de pesas ó presiones hidráulicas, y en otros puede hacerse automático y hasta regirse con auxilio de corrientes eléctricas.

Tampoco nos ocuparemos de reseñar los numerosos tipos que hoy existen de reguladores reométricos, que en el mero hecho de asegurar un volumen ó consumo constante, son á la vez *reguladores* y *contadores*; y tanto es así, que hoy día en la sencilla contabilidad de las empresas del alumbrado público, se limitan éstas á contar el número de horas que permanece encendido cada uno de los focos, provistos de los susodichos reguladores. Nuestro solo objeto es describir el sistema Bablong, usado en esta ciudad por la Compañía del gas Lebón, y que proponemos para los focos ordinarios de nuestro proyecto.

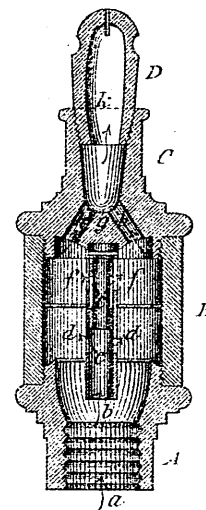
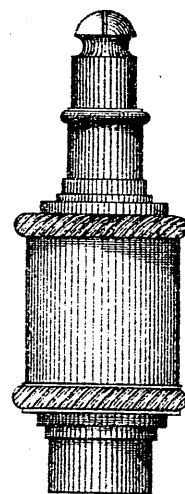
Para que el volumen sea constante, es preciso que el reómetro pueda modificar automáticamente para una presión variable el orificio de aforo ó de salida; y en este principio se hallan basados, en efecto, todos estos aparatos, que se dividen también en *húmedos* y *secos*, si bien los más usados son los segundos, y de éstos, los más perfectos sin disputa, el de su propio inventor Giroud, y más especialmente el de Bablong.

Para facilitar mejor la descripción de tan sencillo cuanto interesante mecanismo, creemos oportuno acompañar adjunto el dibujo de este mechero, del que representamos la vista exterior y una sección vertical por un plano perpendicular á la hendidura.

Refiriéndonos á dicha sección, es fácil ver en ella las cuatro distintas partes que, atornillándose unas en otras, componen el mechero completo, á saber: el receptor A, colocado en la parte inferior y que se enlaza directamente al tubo de plomo que sirve de transmisor al gas; el cuerpo central B, perfectamente cilíndrico en su exterior, y que presenta interiormente un pequeño resalto circular, que sirve de apoyo al platillo ó diafragma del regulador; el capacete C, de forma algo más complicada, pero fácilmente comprensible á la simple inspección de la figura, y finalmente, la boquilla de esteatita D, atornillada al capacete, con su canal circular y hendidura correspondiente.

El aparato regulador, que funciona dentro del cuerpo central, se reduce á un pequeño tubo cilíndrico, hendido por dos generatrices opuestas y terminado por arriba en un platillo de pequeño espesor, que se ajusta exactamente al diámetro mayor interno del susodicho cuerpo B, sin que, por lo tanto, pueda descender del retallo ó corona circular del mismo, sobre el

MECHERO DE ABANICO CON EL REGULADOR DEL SISTEMA BABLONG.



Escala natural.

que se apoya en posición normal. Dicho tubo penetra en la abertura circular de un segundo platillo en que termina el receptor A, y del que rebasa en cierta longitud; recibiendo además, por su parte superior, un segundo tubo, que se enchufa al primero con el rozamiento necesario para permitir el movimiento relativo de ambos bajo una presión determinada. Este segundo tubo se halla igualmente hendido en dos generatrices opuestas, pero no en toda su extensión; de tal modo que, una vez enchufado *todo lo posible* en el primer tubo, aún quedan descubiertas en una poqueñísima fracción de su longitud (0,4 de milímetro) los extremos superiores de estas hendiduras.

Hechas estas indicaciones, es fácil comprender la marcha del regulador. El gas llega por *a*, y se introduce, después de llenar la cámara A, por la extremidad *b* del tubo del diafragma *c*, continuando por el segundo tubo *e*, pero perdiendo antes parte de su volumen por las hendiduras *d* hasta llenar la cámara ó espacio comprendido entre los dos diafragmas metálicos. Del tubo *e*, que está cerrado por su parte superior, sale el gas por las hendiduras laterales *f*, y pasando por los canales *h* del capacete, penetra por *k* en la boquilla D, y de ésta sale al exterior para su combustión. Las aberturas se han calculado de tal modo, que para la presión normal á que debe funcionar el mechero, los órganos móviles continúan invariables en su posición inicial; pero á poco que la presión aumente, comprimiéndose el gas en la cámara intermedia *del*, reacciona contra el platillo móvil, que es el superior, y le obliga á emprender un movimiento ascensional arrastrando ambos tubos, hasta que, tropezando el superior en el tope cónico central del capacete, se va enchufando más ó menos en el tubo inferior, que continúa elevándose y haciendo cada vez más pequeñas las aberturas *f*, por donde sale el gas de dicho tubo, en proporción exacta con el aumento de presión, hasta llegar al límite antes indicado y correspondiente á la máxima presión posible. Cuando ésta vuelve á descender, claro está que el regulador reacciona por su propio peso hasta llegar á la corona circular de apoyo, que marca la presión normal.

Focos intensivos. Sistema Sugg.—Los mecheros Sugg, adoptados por la Compañía Lebón para sus focos intensivos, consumen 1.200 litros por hora para conseguir una intensidad de 12 cárcels. Dicho gasto corresponde, pues, á 100 litros por cárcel, y bajo este punto de vista, son sin disputa los más económicos y mejor dispuestos de todos los focos *combinados*. Pero no son estas las únicas ventajas que pueden ofrecer las lámparas Sugg en su aplicación á los muolles de nuestro puerto; y para dar una ligera idea de aquéllas, así como del propio aparato, nos parece lo más conveniente y menos expuesto á dudas sobre la bondad del sistema, por ser éste inglés y referirnos á una aplicación hecha en Francia, transcribir aquí el informe

emitido por el Comité de Ingenieros de dicha nación, nombrado para presidir los ensayos de las referidas lámparas en el alumbrado público de Marsella, donde funcionan con toda perfección hace algunos años.

«La linterna que hemos adoptado es la de Mr. Sugg, del modelo llamada *Whitehall*, consumiendo 1.150 litros por hora, y dando, en luz directa, de 11 á 12 *cárrels*, colocada á 1^m,80 de altura sobre el piso. Esta luz es producida por un mechero compuesto de cuatro llamas, dispuestas tres y una; es decir, las cuatro para el foco completo, y la llama única para la pequeña intensidad (*petit-feu*), desde las doce de la noche hasta la madrugada. Los mecheros son de los llamados *table top*, es decir, mecheros hendidos con la adición en todo el contorno de su cabeza y proximidad á la abertura de un *collarete* ó reborde circular de 3 milímetros de diámetro, cuyo objeto es hacer más lenta la afluencia del aire sobre la llama, dando á ésta mayor brillantez.

«El primer grupo, de tres mecheros, tiene un regulador, y el mechero aislado tiene el suyo propio; estos mecheros, como todos los de abanico, deben funcionar á baja presión, siendo muy sensibles, por lo tanto, á las corrientes atmosféricas; más adelante veremos cómo queda obviado este inconveniente.

«Estas linternas, cuya forma no usada en nuestro país choca al primer aspecto, son *excelentes* bajo el punto de vista del alumbrado. En efecto; su carácter distintivo es el de poseer un gran reflector de 65 centímetros de diámetro de palastro esmaltado, que contribuye poderosamente á la buena utilización de la luz, pues casi todos los rayos verticales son reflejados sobre el piso, de modo que se obtiene más luz en la vía pública, suprimiendo en cambio todas las sombras que suelen arrojar los montantes.

«El efecto de este reflector es tal, que dichas linternas, cuya potencia luminosa es algo menor que la de los focos del 4 de Septiembre en París, alumbran mucho mejor la vía pública, lo que nos prueba una utilización más perfecta de la luz; y Mr. Sugg ha comprendido bien lo que tan á menudo se olvida; que el objeto de estas linternas es el de iluminar un trozo de vía pública, y no ser vistas de lejos como los faros y señales.

«Otra ventaja de este gran reflector es la de alejar los cristales bombados del mechero, evitando las frecuentes roturas de los mismos.

«Estas linternas presentan todavía una particularidad muy digna de aprecio en todas partes, pero sobre todo en aquellas localidades sometidas al régimen de los fuertes vientos. Tal es la influencia casi nula que éstos ejercen sobre la llama. Para conseguir este resultado, era necesario que el aire entrara sin la menor velocidad, á cuyo efecto se ha comenzado por cerrar herméticamente el fondo de la linterna y tapar con *masilla* ó *mastic* las juntas de los vidrios; pero á fin de no ahogar la llama y proporcionarla

la necesaria cantidad de aire comburente, se deja entrar éste por un gran número de pequeños agujeros practicados á lo largo de los montantes, que tienen la forma de un hierro en A y en los planos inclinados de los mismos; de modo que los filetes de aire se quiebran, llegando éste tamizado y sin velocidad. Para evitar el inconveniente de abrir las linternas al encender ó apagar el mechero, se hacen estas maniobras automáticamente manejando una pequeña palanca alojada en el compartimiento inferior.

«Nadie mejor que nosotros ha podido apreciar lo excelente de estos procedimientos, puesto que todos saben que en Marsella domina el viento huracanado del N.O., llamado *mistral*, que ya de antiguo era designado como el más terrible azote de la Provenza.»

Tal es la somera descripción de estos focos, cuya aplicación á nuestro puerto no ha de ser menos oportuna, á nuestro juicio, por su grande é invariable intensidad; por su económico consumo; por su esmerada construcción, gran solidez y duración casi ilimitada; por lo bien combinado de su forma y sencillísimo manejo, y finalmente, por la necesidad de defender la llama contra las fuertes y frecuentes rachas del *primero*, *segundo* y parte del *tercer cuadrantes*.

Distribución de los focos.—Determinada la Sociedad abastecedora del fluido, y descritos los sistemas que hemos adoptado para los focos, procede ocuparnos de la distribución más acertada de los mismos.

Ya sabemos que el objeto de esta instalación ha de ser el alumbrado conveniente de los muelles del Rebajo y de Pescadores; el de una pequeña fracción del muelle del Depósito, y el de los pasos ó calles transversales de los de la Muralla y San Beltrán. Claro es que, en esta clase de problemas, no pueden aducirse reglas fijas para graduar la intensidad lumínica necesaria en cada caso particular, ni por consecuencia, el número, naturaleza y distancias mutuas de los focos que han de producirla. Ciertamente es que, conocida la intensidad de un sistema dado de mecheros, y su elevación sobre el piso, puede fijarse, partiendo por supuesto de un criterio convencional, como, por ejemplo, el de permitir la lectura fácil de tales ó cuales caracteres en toda la zona que se trata de iluminar, y mediante medidas fotométricas, la distancia media más conveniente á la separación de aquéllos, y por consecuencia, el número de focos en un determinado espacio. Pero siempre, como vemos, ha de quedar algo potestativo, algo que depende de nuestra voluntad entre los mismos datos del problema, y solo podremos deslindarlo por consideraciones de otro género, en especial las económicas, toda vez que en éste, como en el estudio de una distribución de aguas, es muy difícil prefijar un límite superior al abastecimiento, bajo el punto de vista de la conveniencia. No debemos olvidar, por lo tanto, que el alumbrado que tratamos de establecer ha de tener un carácter esencialmente

provisional, puesto que toda la zona en que se aplica, ó al menos su mayor parte, ha de ser objeto de una transformación radical; y solo después de realizada ésta podrá pensarse en un alumbrado más satisfactorio, y que, por su carácter estable, requerirá tal vez la adopción de un sistema más perfeccionado.

Partiendo, pues, de tales bases, que son las de todo alumbrado económico, destinado á satisfacer en primer término las necesidades perentorias que exige una buena circulación, entendemos que la distancia á que deben separarse unos de otros los focos ordinarios de dos cárcels de intensidad luminica, colocados á la altura normal de 3,40 metros, debe ser de unos 15 á 18 metros; y que estas cifras deben elevarse á 30 ó 35 metros, tratándose de focos intensivos de doce cárcels de potencia y elevados sobre el piso á una altura de 4,50 metros. Dichas distancias, sin embargo, no tienen carácter de fijeza, debiendo considerarse más bien como límites máximos, que no conviene rebasar, y que, por el contrario, habrá que disminuir, siempre que deseemos atender á otras necesidades del alumbrado, y concentrar mayor cantidad de luz en zonas ó puntos determinados.

Los espacios que requieren mayor cantidad de luz son, como hemos dicho, los tinglados abiertos del muelle del Rebajo y los andenes inferiores del de Pescadores, tanto en la dársena del Comercio como en la de la Industria; de aquí que hayamos creído conveniente instalar en los primeros, y del modo que se detallará más adelante, hasta 16 focos intensivos que, dada su disposición alternadamente uniforme en dicha superficie de 6,400 metros cuadrados y su intensidad luminica total, vienen á proporcionar un cárcel por cada 32 metros cuadrados; luz suficiente para poder distinguir con facilidad los caracteres ordinarios de imprenta. El andén bajo del muelle de Pescadores, del lado de la dársena del Comercio, se ha iluminado con otros cuatro focos intensivos separados entre sí unos 30 metros; destinando tres focos más de igual sistema para el andén opuesto, uno de ellos colocado en el mismo ángulo formado por el varadero y el embarcadero de Pescadores, y los dos restantes en la línea exterior del último. La plazoleta inmediata al expresado varadero, habilitada también para el servicio de la misma industria, se alumbra con cuatro focos Sugg, situados en los ángulos correspondientes, y uno de los cuales queda formando línea con los del andén de la Capitanía. Por último, la plazoleta de servicio de la grua de vapor de la Escala del Rey, queda iluminada por otros dos focos de igual clase, adosados á las paredes de los almacenes que la forman, á fin de economizar espacio, reservándose el último mechero del mismo sistema para el pequeño trozo de muelle comprendido entre la grua citada y la machina.

El resto de la zona en cuestión, que según sabemos no requiere una luz

tan intensa, se alumbrará por medio de focos ordinarios, distribuidos en la forma siguiente: tres á inmediación de la tapia del varadero de los señores Bofill y Martorell; 11 en los espacios destinados á depósitos provisionales descubiertos; cuatro agrupados dos á dos en los paramentos laterales de la machina, y los dos últimos en el trozo de andén del muelle Viejo, que enlaza éste con el de Pescadores

(Se continuará.)

FERROCARRIL DE ELGOIBAR Á SAN SEBASTIÁN MATERIAL DE VÍA

MEMORIA

(Continuación.)

Además, hay que tener en cuenta que el bateo de las traviesas, la buena sujeción del carril, las placas de asiento, etc., contribuyen á atenuar los efectos de la velocidad; de manera que en una vía regularmente conservada los esfuerzos soportados por el carril no llegarán nunca á 13 kilogramos por milímetro cuadrado, pudiendo esta cifra considerarse como un límite máximo, al cual ordinariamente no se llega en la práctica. En prueba de ello, haremos únicamente observar que, en el carril de la línea de Durango á Zumárraga, los esfuerzos calculados debidos á la carga estática, llegan á 7,66 kilogramos por milímetro cuadrado, sin que durante todo el tiempo que aquélla lleva en explotación haya tenido lugar ninguna rotura de carril. Siendo el máximo esfuerzo deducido por el mismo método para el carril de que nos ocupamos solamente de 6,07 kilogramos, puede asegurarse con absoluta certeza que éste se halla aún en mejores condiciones de resistencia.

Resistencia del carril en los tramos de junta.—En los tramos de junta se supone generalmente al carril como empotrado en uno de sus extremos y libre en el otro. El momento de flexión será máximo encima de la traviesa, y se verificará cuando la carga se aplique encima de la junta, ó sea en el extremo del carril. En este supuesto, y como $a = 0,50$ metros largo de

$$R = \frac{P}{4} \times \frac{v}{l} a = 6,40 \text{ kilogramos por milímetro cuadrado.}$$

Resultando, por lo tanto, un esfuerzo muy poco mayor que el que hemos