

MADRID, 1.º DE JUNIO DE 1878.

TOMO XXVI.

NÚM. 11.

SUMARIO.

Abastecimiento de aguas del Puerto de Santa María, por don M. Pardo (continuacion).—Ventiladores de fuerza centrifuga.—Ferro-carriles en los Pirineos franceses.—Ventilacion de la sala de conciertos del Palacio del Trocadero.—Fachadas arquitectónicas en la Exposicion de París.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias. Personal.—Suelos.

ABASTECIMIENTO DE AGUAS DEL PUERTO DE SANTA MARÍA.

(Continuacion.)

El resultado del aforo ha sido un gasto de 6,83 litros por segundo, que corresponde en veinticuatro horas á 592 metros cúbicos. Este número es bastante pequeño, sobre todo si se compara con el caudal de los manantiales y de los pozos de los Alamos y del Marqués del Castillo, que parece se aforó en 1856 por D. Angel Mayo, obteniéndose el resultado de 1.476 metros cúbicos por día, segun resulta de un informe que tenemos á la vista y que fué dado en 26 de Junio de 1875 por el entonces Ingeniero Jefe de la provincia de Cádiz, D. Carlos María Córtes.

Pero ocurre desde luego una duda que es necesario desvanecer. Si los manantiales producen 1.476 metros cúbicos en veinticuatro horas y sólo entran en el acueducto 592, la diferencia debe irse acumulando en los depósitos de concentracion, su nivel subirá paulatinamente, y en un breve espacio de tiempo debería desaparecer la causa determinante que se ha señalado para explicar la poca abundancia del agua recogida. Y, efectivamente, así sería si el caudal de los manantiales y pozos, en las circunstancias en que actualmente se encuentran, alcanzase á la cifra señalada; no dudamos, por otra parte, que un aforo detenido coincidiera ó se aproximara á aquel volumen; pero no hemos podido cerciorarnos, porque el único medio seguro, eficaz, para deducir el caudal, sería agotar los depósitos con una máquina de bastante potencia y ver cuánto tiempo tardaba el agua en recobrar su nivel ordinario.

Fácilmente se comprenderá la imposibilidad de aplicar este procedimiento, que hubiera exigido la inaceptable condicion de suspender, quizá por algunos dias, el abastecimiento de la poblacion; pero aun prescindiendo de este dato, que sin duda sería de utilidad, podemos demostrar, fundándonos en algunos de los razonamientos que ya hemos expuesto en esta Memoria, que el gasto ordinario tiene que ser más pequeño, tal vez una fraccion insignificante del que se ha estampado, tomándolo del informe del Ingeniero Jefe de Cádiz. Para convencerse de ello basta recordar que, segun se ha demostrado, sólo una pequeña capa de la que está concentrada en los depósitos se encuentra en movimiento, en razon á haber quedado la solera á muy poca mayor altura que el nivel del agua subterránea; el resto del liquido se halla sensiblemente en reposo, y el resultado final de tal estado de cosas es que una masa de agua de unos 0^m,50 de espesor ejerce presion sobre los orificios del filtro, y disminuye, de una manera harto apreciable, el caudal de los filetes reunidos en galerías y salones, estableciéndose un verdadero equilibrio entre el agua recogida y la que entra en el acueducto, como lo prueba el hecho de permanecer próximamente constante el nivel del agua en los depósitos. Y conviene fijarse ademas en que la presion de la columna de agua excede con mucho á los 0^m,50 indicados en los veneros verticales, algunos de los cuales constituyen hoy verdaderos pozos, cuya boca se descubre en los salones. Si el liquido tuviese fácil salida, es posible, es casi probable que el nivel bajaria en los manantiales; pero esto, lejos de perjudicar al gasto en la unidad de tiempo, lo elevaria, porque disminuiría la presion que se opone á la salida, los veneros quedarían *descolgados*, como vulgarmente se dice, y no es dudoso, por tanto, que en última análisis se encontrase incremento en el volumen de agua.

La causa general á que hemos consagrado las páginas anteriores no es la única á que se debe el mal estado del servicio que se trata de mejorar: existen otras varias que vamos á dar á conocer, y que dependen exclusivamente de defectos en la construccion ó conservacion de las galerías, del

acueducto y de las cañerías y aparatos de distribución.

Los principales defectos que presentan las galerías y el acueducto, y que se detallan en la Memoria descriptiva, son los siguientes: 1.º, excesiva elevación de la solera del acueducto de enlace de las galerías con la cámara ó caseta de toma; 2.º, inclinación de las rasantes del acueducto propiamente dicho, pues muchas de ellas están dirigidas en sentido contrario al movimiento del agua, en longitudes bastante considerables; 3.º, mal estado de las paredes del acueducto, que produce escapes de agua de bastante entidad; y 4.º, obstrucciones en algunos trozos, ocasionadas por la penetración de las raíces de las plantaciones á traves de las juntas de las bóvedas.

También las cañerías y aparatos de distribución dejan mucho que desear, y contribuyen á reducir el volumen de agua utilizado y á que no sea equitativa la manera de repartirlo. Los tubos, como ya se ha dicho, son de barro, de mala calidad y con enchufes tan imperfectos, que rara es la junta que no dé lugar á resudaciones, que hacen disminuir más y más el caudal aprovechable. Por desgracia, este inconveniente no es fácil de remediar, á ménos que periódicamente se descubriesen todas las tuberías, pues en la mayor parte de los casos los escapes no se manifiestan en el terreno, como sucedería si el líquido estuviese sometido en el interior de los tubos á una presión algo considerable.

La disposición de las cambijas ó arquetas repartidoras establecidas, como ya ántes hemos explicado, dista muchísimo de ser siquiera aceptable. Por lo general, las tomas se verifican no directamente del tubo de conducción, sino por el intermedio de cañoncitos de lata, contruidos de una manera grosera, aplicados á orificios practicados en el tubo sin esmero alguno y colocados á alturas variables. No creemos que sea necesario insistir en la perturbación que semejante método (que no puede mejorarse interin no se reemplace la tubería) introduce en el servicio de distribución, pues es bien claro que si por un orificio se quiere obtener un gasto determinado, es preciso establecer con la mayor exactitud, no sólo el diámetro de aquél, sino también la presión á que ha de estar sometido; es decir, la altura del agua del depósito sobre el plano de salida. En las arquetas, aunque dentro de límites bastante próximos, es lo cierto que el nivel del agua varía y no es posible obtener

por un mismo orificio un gasto rigurosamente constante; pero si se cuidára de que los diámetros se fijasen con precisión, y se colocasen los centros de todas las tomas hechas en cada arqueta á la misma altura, se conseguiría que la repartición del agua fuese equitativa, desapareciendo el estado anómalo que hoy se observa y que justísimamente produce continuas quejas de parte de los propietarios de aguas.

Aquí debíamos en rigor terminar este capítulo; pero á tantos comentarios se ha prestado en el Puerto la cuestión de aguas, tanto se ha hablado de la influencia que en la escasez de éstas puedan ejercer los trabajos de la Sociedad *The Cadiz Water Works Company, limited*, que bastarian esas consideraciones para que nos hiciésemos cargo de los rumores esparcidos, si préviamente no se nos hubiera recomendado el exámen del asunto por varios Sres. Concejales.

Puesto que, prescindiendo por completo de la Compañía inglesa, presumimos haber hecho resaltar todas las causas que contribuyen á que el caudal de agua haya disminuido, y á que la distribución se haga en malas condiciones, nuestra opinión de que los soñados perjuicios no existen, de que hay una completa independencia entre las obras del Valle de la Piedad y las del de Sidueña, no puede ser dudosa. Sin embargo, conviene que dediquemos algunos razonamientos, siquiera sean breves, á motivar nuestro dictámen.

No nos detendremos en explicar las relaciones que entre la Compañía y el Ayuntamiento estableció la escritura otorgada por ambas partes en 7 de Julio de 1868, ni las diferentes fases que ha presentado la cuestión hasta la fecha; nos limitaremos á recordar que en el mes de Mayo de 1873, en vista de la escasez de aguas que se venía observando en los manantiales de la Piedad, del mal estado del acueducto y de la poca abundancia del pozo de la Valenciana, se acordó por el Ayuntamiento cortar el acueducto, haciendo que las aguas vertiesen en las galerías de la compañía inglesa, por el intermedio de otra de enlace que se construyó, empalmándola con el acueducto en el punto marcado en el plano y en el perfil. Inmediatamente se apercibió el público de que la calidad de las aguas había empeorado de un modo notable; hubo enérgicas protestas, y el resultado fué que se nombró una Comisión que tomara las medidas necesarias para reparar el daño, la cual, en union con otra del Excmo. Ayuntamiento, pre-

senció, en 20 de Junio del mismo año, el acto de cerrar la compuerta que llevaba el agua á las galerías de la Compañía y de abrir la que franqueaba el paso del líquido por su antiguo acueducto. Para evitar todo género de fraude se macizó con un grueso muro el hueco que dejaba la primera compuerta, y desde entónces, sin interrupcion alguna, ha vuelto á recibirse en el arca de la Victoria el agua de la Piedad.

La solidez del cierre, que hemos tenido ocasion de reconocer con la mayor escurpulosidad, es la principal garantía; es más, da una seguridad absoluta de que la Compañía no puede apoderarse fraudulentamente, como por algunos se ha propalado, de las aguas de los primitivos manantiales.

¿Se pretenderá acaso que se haya establecido con el mayor sigilo otro enlace despues de obstruido el que públicamente se construyó? Nada fácil es ejecutar en secreto trabajos de esa índole; pero la respuesta más categórica nos la dan los hechos con su lógica inflexible; si hubiese sustraccion, tendria que haberse hecho despues del mes de Junio de 1875, y en la conciencia de todos está lo que nos ha asegurado el agente facultativo del Ayuntamiento, D. Miguel Palacios, que la escasez de agua no ha aumentado respecto á la que se observaba cuando, creyendo evitar conflictos, se acordó verter en las galerías de Sidueña el agua de la Piedad; todo lo contrario; á consecuencia de las pequeñas reparaciones llevadas á cabo en el acueducto, el agua alcanzó en la Victoria un nivel á que hace muchos años no habia llegado.

Otra suposicion pudiera hacerse, pero ménos lógica aún, y, por tanto, más fácil de rebatir; nos referimos á que la Compañía inglesa hiciese su derivacion, no ya en el acueducto, sino en los mismos manantiales. Aparte de que las razones que acabamos de exponer serían aplicables en toda su extension á este caso, hay que no perder de vista que hecha la nueva toma en buenas condiciones, el agua de las galerías y salones encontraria fácil salida, cesando el estancamiento del líquido, que hemos señalado como una de las principales causas de la disminucion del caudal, y determinándose un movimiento en la masa líquida, que acusaria marcada é inequívocamente el fenómeno debido al cambio efectuado en su manera de ser.

Ya que no sustraccion, que consideramos absurda, y de la que nada hubiésemos hablado si no fuese por respeto á la opinion pública, que por la

facilidad con que se extravia en asuntos de esta índole se ha ocupado en la posibilidad de que existiera, cabe, sí, tratar de inquirir si las obras ejecutadas por la Compañía pueden haber perjudicado al surtido del Puerto, independientemente de la voluntad de la Empresa concesionaria. Asunto es éste que preocupó seriamente al Ayuntamiento, que desde hace tiempo procuró garantizarse contra toda eventualidad; una prueba fehaciente se encuentra ya en las cláusulas de la escritura de 1868; pero se manifiesta con más claridad aún en el acuerdo de Setiembre de 1875, en que la Municipalidad, despues de oir el autorizado informe del Ingeniero jefe de la provincia, estableció las condiciones con arreglo á las cuales podria continuar sus obras la Compañía de abastecimiento de Cádiz. Entre estas condiciones harémos especial mencion de la tercera, en virtud de la cual se concedia permiso para que se continuára abriendo la galería principal, trazada desde el pozo de concentracion en direccion al de las Álamos, siempre que no se prolongase hasta una distancia de éste menor de 600 metros, y reservándose el Ayuntamiento el derecho de suspender las obras de la galería, aún ántes de llegar al limite prefijado, siempre que, á juicio de personas facultativas, pudieran perjudicarse los manantiales utilizados por el Puerto.

La Empresa, no sólo no ha rebasado la distancia mínima que se le impuso, sino que el extremo de su galería absorbente dista cosa de 1.500 metros del pozo de los Álamos; no obstante, en el terreno puramente científico, no nos atreveríamos á asegurar que las nuevas obras de alumbramiento no causan á las antiguas perjuicio de ninguna especie. La galería inglesa está notablemente más baja que la de la Piedad, pues que el desnivel entre el fondo del pozo central de la Empresa y la solera del acueducto en su origen es de 17^m,50, y sería necesario un estudio muy concienzudo del yacimiento y constitucion de las capas permeables para poder aventurar una opinion. Y decimos *aventurar*, porque es hasta probable que ese estudio detenido no arrojae aún suficiente luz; tan espinoso es el problema, tan sujeta está á gravísimos errores la prevision de las trayectorias descritas en terrenos permeables por las moléculas acuosas. Por fortuna, podemos prescindir de esas delicadas investigaciones, de esos estudios geológicos, que quizá nos condujeran á un mar de confusiones, pues fundándonos en sólo dos considera-

ciones, podemos demostrar sintética, ya que no analíticamente, la carencia de fundamento de la hipótesis que discutimos. La primera razón que tenemos que exponer se ha dado á conocer en una de las páginas anteriores; se reduce á que si por las obras del Valle de Sidueña las aguas encontrarán mayor facilidad para filtrarse en dirección á la galería inglesa y enriquecer el caudal de las alumbradas por la Compañía, es bien seguro que precisamente en los dos últimos años se hubiesen visto decrecer los veneros de la Piedad, y hasta el agua estancada en los salones habría encontrado poco á poco salida para dirigirse á las vías más fáciles y expeditas abiertas al manto líquido por las nuevas galerías. Nada de esto ha sucedido, como lo comprueba la opinión unánime de cuantas personas hemos consultado, y nuestras propias observaciones en la localidad.

(Se concluirá.)

VENTILADORES DE FUERZA CENTRÍFUGA.

Vamos á dar una idea de los ventiladores de fuerza centrífuga, escrita por *M. Max Donau*, Ingeniero profesor de la asociación politécnica que publica el *Bulletin de la Société des anciens élèves d'arts et métiers*.

Considerado bajo el punto de vista del modo de utilizarlos, los ventiladores pueden ser: *aspirante*, *impelente*, ó á la vez aspirante é impelente.

Bajo el punto de vista de su construcción, los

ventiladores se dividen en dos clases principales, á saber:

- 1.º Ventiladores de *alas rectas*.
- 2.º Ventiladores de *alas curvas de M. Combes*.

VENTILADORES ASPIRANTES.

Considerando primero el aparato sencillo, tal como se encuentra próximamente en la práctica, se compone de un cierto número de alas, generalmente curvas, montadas sobre un platillo vertical perpendicular al eje y llevadas por el movimiento de rotación de éste: estas alas enrasan la cara opuesta del tambor, la que presenta en su centro una abertura en donde se adapta un tubo por el que se aspira el aire.

El modo de funcionar el aparato es muy sencillo; la rotación, teniendo lugar en el sentido de la convexidad de las alas, tiende á formarse del lado de la concavidad un vacío parcial en el cual el aire del tubo se precipita; este aire es en seguida empujado hacia la circunferencia por efecto de la fuerza centrífuga, y sale de los canales formados por las alas en una dirección casi opuesta á la rotación, de manera que la velocidad absoluta de salida sea más pequeña.

No existe una teoría exacta de este aparato, pues el movimiento del aire es muy complejo y aún no bien definido; de todos modos, se puede formar idea aproximada y suficientemente exacta de los efectos producidos, procediendo del modo siguiente:

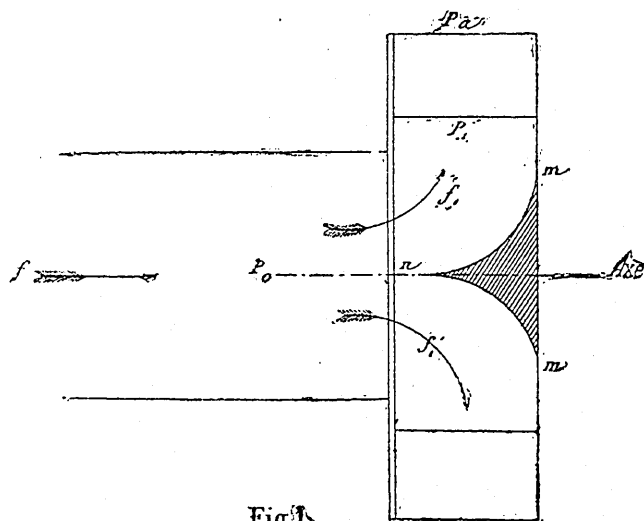


Fig. 1.

Consideremos el movimiento del aire en el momento de su introducción en el aparato: el aire llega primero en una dirección paralela al eje, después, bajo la acción aspiratriz del ventilador,

se produce una desviación, y la dirección de la velocidad está sensiblemente representada por las flechas f' , (Fig. 1.)

Se concibe fácilmente que en estas condiciones